This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

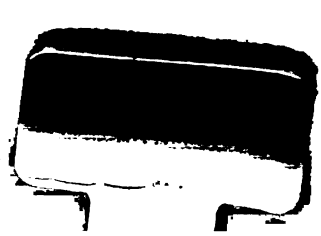
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

548

PROPERTY OF
University of Michigan Libraries
1817
ARTES SCIENTIA VERITAS



Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Band III.

Mit 17 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1892.

Science Library

QE
269
.A46
v.3-4

QE
265
.A16
v.3-1

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Bericht der Direktion der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für die drei letzten Quartale des Jahres 1890 I—X

Bericht der Direktion der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1891 . . . . . XI—XLVIII

Die Geologie des Kronthals i. E. und seiner Umgebung. Von J. VALENTIN. Mit Taf. I u. II. — 1890 . . . . . 1— 44

Ueber das Rothliegende der Vogesen. Von E. W. BENECKE und L. VAN WERVEKE. — 1890 . . . . . 45—103

Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. Von A. ANDREAE. — 1890 . . . . . 105—122

Uebersicht über die Gliederung der Geröll- und Lössablagerungen des Sundgaus. Von B. FÖRSTER. — 1892. . . . . 123—132

Neue Beobachtungen an den Seen der Hoch-Vogesen. Von L. VAN WERVEKE. Mit Taf. III u. IV. — 1892 . . . . . 133—138

Ueber das Pliocän des Unter-Elsass. Von L. VAN WERVEKE. — 1892 139—157

Krystallographische Beschreibung des Eisenglanzes und des Fahlerzes von Framont. Von J. SCHWEITZER. Mit Taf. V—VII. — 1892 159—195

Chemische Zusammensetzung des Fahlerzes von Framont. Von K. URBAN. — 1892. . . . . 196—198

Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E. Von B. FÖRSTER. Mit Taf. VIII—XVII. — 1892 . . . . . 199—309

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen.

Band III. Heft I.

Mit 2 lithographirten Tafeln und 12 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,

vormals R. Schultz u. Comp.

1890.

Preis des Heftes: Mark 2,40.

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00

Science Lib
Mineralogy
Pur
Koelth
12-16-52
81012

Science Library
QE
269
.A46
v.3
no.1

Die Geologie des Kronthals i/E. und seiner Umgebung.

Von

Band III der «Mittheilungen der geologischen Landesanstalt Elsass-Lothringen» bildet die Fortsetzung der Bände I und II «Mittheilungen der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen».

einen
auffallenden Einschnitt in jenem geologisch un raphisch
ausgezeichneten Hügellande, welches den Ueberg Vogesen
zu der Rheinebene vermittelt. Während südlich v al nur
eine schmale Zone von Vorbergen die Ebene von bsturz
der Vogesenkette trennt und diese sich, um ein RÉE's
zu gebrauchen, über die Hügel an ihrem Saum lippe
längs des Ufers über die Wogen erhebt, liegt zwisc sch-
thal und Lembach dem nach Westen zurückweiche ein
ausgedehnteres Hügelland vor. Dem lichen Th
hört der Rücken des Wangenbergs rlberg
SO-NW Richtung, das ist ungefähr Diagon
tengebietes streicht. Mit dem Geb inde
Sandsteinplatte des Westhofener Oed nd
während den Uebergang nach der
dende Höhen, wie der Kochersberg
In dem Westhofener Wald erreic
die Karte fällt, seine höchste Er
östlich liegt ihm ein flaches Hüge
Thale der Mossig, welches hier de
quert. Dasselbe hat in seinem ober
verläuft von der TOBLER'schen M
sitzt im ganzen nur eine Länge v

Mit der Geologie des Kronth

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00

Science Lib
Mineralogy
Pur
Koelt
12-16-52
81012

Science Library
QE
269
.A46
v.3
no.1

Die Geologie des Kronthals i/E. und seiner Umgebung.

Von

Herrn **J. Valentin** aus Frankfurt a/M.

Mit einer geologischen Karte und 1 Tafel Profile.

Das Kronthal bildet in der Breite von Strassburg einen auffallenden Einschnitt in jenem geologisch und topographisch ausgezeichneten Hügellande, welches den Uebergang der Vogesen zu der Rheinebene vermittelt. Während südlich vom Kronthal nur eine schmale Zone von Vorbergen die Ebene von dem Steilabsturz der Vogesenkette trennt und diese sich, um ein Bild DAUBRÉE's zu gebrauchen, über die Hügel an ihrem Saum wie eine Klippe längs des Ufers über die Wogen erhebt, liegt zwischen dem Breuschthal und Lembach dem nach Westen zurückweichenden Gebirge ein ausgedehnteres Hügelland vor. Dem südlichen Theil desselben gehört der Rücken des Wangenbergs und Marlebergs an, welcher in SO-NW Richtung, das ist ungefähr in der Diagonale unseres Kartengebietes streicht. Mit dem Gebirge verbindet denselben die Sandsteinplatte des Westhofener Oedenwaldes und die Hohe Struth, während den Uebergang nach der Ebene allmählich niedriger werdende Höhen, wie der Kochersberg und der Dattenberg, vermitteln. In dem Westhofener Wald erreicht der Höhenzug, soweit er auf die Karte fällt, seine höchste Erhebung. Nordwestlich und südöstlich liegt ihm ein flaches Hügelland vor. Er selbst ist von dem Thale der Mossig, welches hier den Namen Kronthal führt, durchquert. Dasselbe hat in seinem oberen Theil die Richtung N 40° W, verläuft von der TOBLER'schen Mühle an fast genau NS und besitzt im ganzen nur eine Länge von ungefähr 1 1/2 km.

Mit der Geologie des Kronthals und seiner Umgebung hat

sich bisher eingehender nur Daubrée[1] befasst. Ausser seinen Angaben ist eine kurze theoretische Betrachtung von Voltz und Schimper[2] über den Wangen-Marleberg-Rücken das einzige, was von Vorarbeiten in unserem Gebiet zu erwähnen ist.

Voltz und Schimper nahmen, auf der de Beaumont'schen Theorie über die Entstehung der Vogesen fussend, an, dass das Sandsteinmassiv des Wangen- und Marlebergs, wie das des Mutzig-Sulzbader Höhenzuges, sich über den Keuper von Westhofen, Marlenheim, Ballbronn u. s. w. gehoben habe. — Eine Spalte, welche Voltz bei Sulzbad erkannte, und die ungefähr wie das Kronthal streicht, dabei mit schwachem Betrag nach Westen verwirft, sollte ihre nördliche Fortsetzung in dem Kronthal besitzen und zu dessen Entstehung Anlass gegeben haben.

Daubrée erblickte in der Erhebung des Wangen-Marlebergs ein flaches Gewölbe, in dessen innerstem Kern der grès vosgien zu Tage tritt, und an das sich im Süden in der Westhofener Niederung eine von Keuper erfüllte Mulde anschliesst. Der Spalten, welche den Buntsandstein im NW und SO begrenzen, wird ausdrücklich gedacht; von der letzteren wird ausgesagt, dass sie wahrscheinlich über Westhofen ihre Fortsetzung finde und mit einer Verwerfung bei Niederhaslach im Breuschthal in Verbindung stehe.

Das Kronthal bezeichnet Daubrée als Erhebungs- oder Zerreissungsthal: «le vallon du Kronthal, bordé de collines à pentes abruptes, qui s'élèvent brusquement à l'ouest de Marlenheim et autour duquel la stratification est redressée en tous sens, présente tous les caractères d'une vallée de soulèvement ou de déchirement.»

Die Schichten der Umgebung des Kronthals.

An dem Bau der den Vogesen im Osten vorgelagerten Hügelzone betheiligen sich von der Trias im wesentlichen Muschelkalk

1. Daubrée, Descript. géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin. Strasbourg 1852. — An vielen Stellen.

2. Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. natur. de Strasbourg, I. 1. Notice sur la source minérale de Soultz-les-Bains.

und Keuper. Zu den vereinzelten Gebieten, in welchen auch Buntsandstein auftritt, gehört das unsere. Von nachtriadischen Schichten spielt Lias nördlich von Wasselnheim eine geringe Rolle, während die jüngsten Bildungen, diluviale Ablagerungen und Alluvium, in grösseren Flächen die älteren Formationen bedecken.

Zur Uebersicht über die normale Schichtenfolge verweise ich auf die Profile I und II, die ich in der Umgebung von Wasselnheim aufgenommen habe; das eine umfasst die Schichten vom oberen Buntsandstein bis zum oberen Muschelkalk, das zweite die Schichten vom oberen Muschelkalk bis zum unteren Lias.

Buntsandstein.

In den Arbeiten der französischen Geologen finden wir die Masse des rothen Sandsteins, aus welchem die nördliche Hälfte der Vogesen sich aufbaut, in zwei Abtheilungen, den grès vosgien und den grès bigarré, zerlegt. Ein Vergleich mit der Entwickelung des Buntsandsteins, besonders der Pfalz und des Schwarzwaldes, ermöglichte es später, die untersten thonig entwickelten Schichten als eine besondere Abtheilung auszuscheiden, die bisher allerdings nur im nördlichen Elsass und auch dort nur in geringer Verbreitung nachgewiesen werden konnte. Von diesen drei Abtheilungen ist die mittlere die mächtigste, und es lag nahe, den Versuch zu machen, dieselbe weiter zu gliedern, da Eck im Schwarzwald einen unteren und oberen mittleren Buntsandstein unterschieden hatte. In der That zeigte sich denn auch, besonders bei der geologischen Aufnahme der Gegend von Weissenburg[1] und Niederbronn[2], dass die untere Hälfte des mittleren Buntsandsteins durch das häufige Vorkommen von Geröllen, unter denen krystalline Gesteine besonders charakteristisch sind, sowie das ausser-

1. E. W. Benecke, Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. — Mitth. der Comm. f. die geol. Landes-Unters. Bd. I, S. IX.

2. E. Haug, Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Niederbronn. — Bericht über die XIX. Vers. des Oberrh. geol. Vereins. — L. van Werveke, nach mündlichen Mittheilungen.

ordentlich häufige Vorkommen von Pseudomorphosen nach Kalkspath in der Form von Skalenoedern, ausgezeichnet ist.

In der Hauptmasse der oberen Hälfte fehlen Gerölle oder treten vereinzelt auf, Pseudomorphosen wurden nicht beobachtet; dafür häufen sich die Gerölle an der oberen Grenze in solcher Weise, dass ein ausgezeichnetes Conglomerat entsteht, welches schon É. DE BEAUMONT als eine wesentliche Eigenthümlichkeit seines grès vosgien hervorhob.

In dem von mir untersuchten Gebiet fehlt jede Andeutung von Schichten, welche mit dem unteren Buntsandstein oder mit der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandsteins verglichen werden könnte; wir haben es anscheinend nur mit der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandsteins und dem genannten Conglomerat zu thun, welches ich, einem bereits eingebürgerten Gebrauch folgend, als Hauptconglomerat bezeichnen werde.

Mittlerer Buntsandstein. Obere Abtheilung und Hauptconglomerat.

Die petrographischen Eigenthümlichkeiten dieser Abtheilung sind so oft hervorgehoben worden, dass ich auf dieselben nicht näher einzugehen brauche. Beziehen sich doch die musterhaften Schilderungen É. DE BEAUMONT's wesentlich auf diese oberen cementarmen, schimmernden Sandsteine, die in steilen Abstürzen und gewaltigen Blockhalden der Beobachtung leicht zugänglich sind.

Ein Verhältniss möchte ich nur hervorheben, welches an natürlichen Aufschlüssen leicht übersehen wird, aber in künstlichen, wie in den Steinbrüchen unseres und anderer nahe liegender Gebiete, recht auffällig ist, dass nämlich thonige glimmerführende Einlagerungen zwischen den festen, schimmernden Sandsteinen durchaus nicht untergeordnet sind. DAUBRÉE[1] erwähnt dies schon bei Besprechung des Vogesensandsteins von Lützelstein und des Thales der südlichen Zinzel, und LEPSIUS führt Aehnliches von Mutzig[2] an. Nach mündlichen Mittheilungen der Herren Pro-

1. DAUBRÉE, Descr. géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin, p. 86.

2. LEPSIUS, Ueber den Buntsandstein in den Vogesen. Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges. Bd. 27, S. 83.

fessoren BENECKE und BÜCKING ist ein gleiches Verhalten mehrfach in den Thälern westlich von Neuweiler und Zabern zu beobachten.

In welcher Art diese Einlagerungen auftreten, zeigt folgendes Profil, welches ich im Kronthal bei der oberen Mühle hinter dem mittleren Arbeiterhäuschen aufgenommen habe.

Im Hangenden das Hauptconglomerat.	
Sandstein, grobkörnig mit auskeilenden Gerölllagen	5-10 m
Sandstein, ziegelroth bis weiss, mit rothen Thongallen und einzelnen Geröllen	2,85
Schieferthon, dunkelroth, papierdünn schiefernd, mit Glimmer und eingelagerten Thongallen	0,15
Schieferthon, sandig, und Sandstein, thonig dunkelroth, mit grossen Glimmerschüppchen auf der Schieferungsfläche	0,08
Lage von kleinen Geröllen	0,02
Sandstein, ziegelroth mit wenigen grossen Glimmerschüppchen auf der Schichtfläche und mit einzelnen Geröllen	1,50

Die grösste in unserem Gebiet überhaupt zu beobachtende Mächtigkeit der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandsteins unter dem Conglomerat ist ungefähr 60 m, also eine geringe der Gesammtmächtigkeit gegenüber, die z. B. in der Gegend von Niederbronn 160—180 m[1] beträgt.

Das Hauptconglomerat ist in keiner Weise abweichend gegen bekannte Vorkommen entwickelt. Die Gerölle bestehen wesentlich aus Quarz und Quarziten, gewöhnlich mit facettirter Oberfläche. Die untere Grenze des Hauptconglomerats ist, wie das für jede Grenze im Buntsandstein gilt, keine ganz scharfe. Es kommen einzelne, regellos eingestreute, bald auskeilende Gerölllagen schon unter der geschlossenen Masse vor (Steinbruch von JOSEPH im Kronthal). Diese letztere ist aber immer an ihrer Mächtigkeit und gleichartigen Verbreitung unschwer zu erkennen.

Wo das Conglomerat überhaupt nicht aufgeschlossen ist, wird stets sorgfältig darauf zu achten sein, dass die zunächst darunter liegenden Sandsteinschichten, wenn sie, wie in dem oben ange-

1. Nach einer mündlichen Mittheilung von Dr. L. VAN WERVEKE. E. HAUG nimmt in der genannten Uebersicht 250 m an.

führten Profil, thonig entwickelt sind, nicht mit dem oberen Buntsandstein verwechselt werden.

In unserem Kartengebiet ist der mittlere Buntsandstein nur im Kronthal, am Wangen- und Marleberg vorhanden. Nach Nordwesten und nach Südosten schneiden Verwerfungen denselben ab.

Das Kronthal, dessen landschaftlichen Charakter die Steilwände des Buntsandsteins bedingen, bietet in seinem linken Gehänge eine fast ununterbrochene Reihe theils natürlicher, theils künstlicher Aufschlüsse.

Allenthalben ist der Fels von Spalten durchzogen, theils Absonderungen innerhalb der Bänke, theils wirklichen Zerreissungen mit und ohne Verschiebung der Wände[1].

Vielfach sind die Spalten mit Baryt, Kalkspath und Brauneisen erfüllt. Dem Vorkommen von Baryt im Kronthal hat DAUBRÉE bereits seine Aufmerksamkeit zugewendet; auf ein neues, bisher nicht beschriebenes Vorkommen bei der Haltestelle Wangen werde ich weiter unten zurückkommen.

Der obere Buntsandstein.

Im oberen Buntsandstein des Kronthals und seiner Umgebung lassen sich, wie in anderen Gebieten des Unter-Elsass, die zwei Abtheilungen der Zwischenschichten und des Voltziensandsteins unterscheiden.

Die Zwischenschichten nehmen nach ihrer Stellung und ihrer petrographischen Beschaffenheit eine «Zwischenstellung zwischen Vogesensandstein und Voltziensandstein ein». In der That ist die Unterscheidung derselben, ganz besonders in unserem Gebiet, durchaus nicht immer leicht. Dennoch aber macht sich der Wechsel löcheriger, breccienartiger, geröllführender, thonarmer und thonreicher, glimmerführender und glimmerfreier, rein sandiger und dolomitischer Schichten gegenüber den gleichartigen, thonigen, feinkörnigen, in geschlossenen Bänken auftretenden Voltziensand-

1. Die Steinbrecher unterscheiden diese Erscheinungen sehr scharf; findet eine Verschiebung statt, setzt also eine abbauwürdige Bank nicht über die Spalte fort, liegt mit einem Wort eine Verwerfung vor, so sagen sie: der Fels «changirt». Erfüllen unbrauchbare Trümmer die Spalten, so reden sie von «Schisswänden».

steinen bei der konstant höheren Lage der letzteren in nicht allzu kleinen Aufschlüssen sehr bemerkbar.

Im allgemeinen gilt das Material der Zwischenschichten gegenüber dem des Voltziensandsteins für minderwerthig, es dient meist nur als Bruchstein; hier und da schwellen aber die thonigen, feinkörnigen Bänke an und liefern dann einen guten Stein. So liegt ein alter berühmter Bruch, welcher Steine für den Bau des Strassburger Münsters lieferte, die Liebfrauengrube bei Wasselnheim, in Zwischenschichten.

Das in der Gegend von Wasselnheim nicht seltene Vorkommen solcher feinkörnig entwickelten Bänke, dann die Anhäufung der Gerölle zu wenig mächtigen Conglomeraten, sind bei unvollständigen Aufschlüssen sorgfältig zu berücksichtigen, wenn man sich vor Irrthümern hüten will. In den meisten Fällen genügt das Auftreten des mächtigen Conglomerates unten, der geschlossenen mit Vorliebe abgebauten thonigen Bänke (Voltziensandstein) oben zur Begrenzung der Zwischenschichten. In mehreren Aufschlüssen bildet eine ungefähr 1,50 m mächtige rothe Thonschicht die Grenze zwischen den beiden letztgenannten Abtheilungen.

Am Südabhang des Wangenbergs enthalten die unteren Lagen der Zwischenschichten Gerölle, aber nicht so massenhaft, dass ein eigentliches Conglomerat entwickelt wäre. In einer Kante am Altenberg stehen mit Säure stark brausende Sandsteine 19,8 m über dem Hauptconglomerat an.

Der Voltziensandstein hat eine im Vergleich zu den übrigen Abtheilungen des Buntsandsteins unbedeutende Mächtigkeit, welche zwischen 10—20 m zu schwanken scheint. Seine geologische Berühmtheit verdankt er dem Reichthum an Fossilien. Die klassische Lokalität ist Sulzbad, welche das Material zu den Arbeiten von Voltz[1], Schimper[2] und Alberti[3] geliefert hat.

Die grossen, jetzt leider verlassenen Brüche von Sulzbad

1. Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg. Bd. II, 1835. Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-Bains, par M. Voltz.

2. Id. Observations de M. Schimper.

3. Alberti, Beitr. z. ein. Monogr. d. Buntsandsteins, S. 181, 202.

liegen nur wenig südlich vom Kronthal, und die Entwickelung des Voltziensandsteins in der Umgebung des letzteren schliesst sich im allgemeinen eng an die von Sulzbad an. Als Beispiel der Entwickelung mag das Profil eines Bruches zwischen Westhofen und Forsthaus Geissweg dienen:

Zu oberst eine Thonlinse, gelbgrün und roth bis zu	2,00 m	Thonig-sandige Zone 6,00 m
Darunter:		
Thonsandstein in 0,1 bis 0,2 m dicken Bänkchen, und Thon, dunkelroth bis zu	3,00	
Sandstein, braunroth, stellenweise reich an Kaolintheilchen	0,85	
Schieferthon, blaugrün	0,15	
Sandstein, kleinkörnig, mit vielem Kaolin und grossen Glimmerschüppchen auf der Schichtfläche	0,85	Sandsteinzone 6,55 m
Sandstein, kleinkörnig	0,20	
Sandstein, grauroth, feinkörnig	1,00	
Sandstein, weisslich, mit Pflanzenresten und Thongallen	1,00	
Sandstein, braunroth mit Kaolinpartikeln	3,50	

Zu unterst liegt also eine Sandsteinzone, darüber folgen im Wechsel thonige und sandige Schichten. Das Vorkommen von dünnen Gypslamellen in diesen oberen Bänken eines Bruches bei Romansweiler wird von Daubrée erwähnt.

Die Thone treten oft in Form von Linsen auf. Eine solche erreicht z. B. in dem Bruch, dessen Profil oben wieder gegeben ist, eine Dicke von 2 m bei einer Länge von 75 m.

Während die bis jetzt besprochene Beschaffenheit der Schichten des Voltziensandsteins in gleicher Weise für die Mehrzahl der genauer untersuchten Profile gilt, weichen einzelne Aufschlüsse nicht unerheblich ab, beispielsweise in der Brechlinger Klamm, einem Wasserriss oberhalb Brechlingen, dessen Profil ich hier wiedergebe:

Im Hangenden Muschelsandstein.	
Sandstein, dunkelroth, mit thonigen Einlagerungen, in mehreren bis 0,5 m mächtigen Bänken	3,00 m
Sandstein gelb bis braun, dolomitisch, theils dicht, theils körnig, mit undeutlichen Resten von Zweischalern	1,50
Sandstein, weiss und roth, thonig und mürbe	1,00
Dolomit, gelbbraun, stark sandig, mit Quarzknauern und mit Thongallen, ungefähr	0,50

Letten, roth und weiss, mit Einlagerungen von Dolomitlinsen mit Quarzknauern und Thongallen, ungefähr . . . . . 0,30 m
Sandstein, meist mürbe, weiss, gelb und blauroth, mit vielen kleinen Glimmerschüppchen, ungefähr 0,75
Mürber Sandstein, dunkelroth, auch untergeordnet weiss, feinkörnig 1,70
Sandstein, braunroth, dickbankig, feinkörnig.

Ganz nahe der Klamm liegen zwei Steinbrüche im Voltziensandstein und untersten Muschelsandstein, in welchem die Gesteine des ersteren denen der Klamm ähnlich sind und vor allem durch das Brausen mit Säure auffallen. In den weiter folgenden Aufschlüssen bei Romansweiler tritt die thonige Entwickelung bereits wieder in den Vordergrund.

Mit Säure heftig brausende Schichten des Voltziensandsteins wurden ausserdem noch zweimal in kleineren Aufschlüssen, nämlich am Weg vom Wackenthal zum Göftberg und am Altenberg beobachtet.

Dass in der Brechlinger Klamm in der That Voltziensandstein, nicht etwa Zwischenschichten vorliegen, beweisen Steinkerne von Zweischalern und ferner der Umstand, dass in den Brüchen bei der Klamm unterer Muschelkalk unmittelbar Gesteinen auflagert, welche mit denen des Wasserrisses bei Brechlingen grosse Aehnlichkeit haben. In dem westlichsten der beiden Brüche finden sich ausserdem Pflanzenreste.

Die Erscheinung erklärt sich wohl am leichtesten durch die Annahme, dass die vorliegende Beschaffenheit sekundärer Natur ist. Möglicherweise hat eine Umwandlung von einer Verwerfung aus stattgefunden, welche nur wenig östlich von der Klamm die Schichten des mittleren Muschelkalks in das Niveau des Voltziensandsteins gerückt hat. Die Lettenschiefer erweisen sich dabei weniger beeinflusst als die Sandsteine und letztere um so stärker, je näher sie der Spalte liegen.

Versteinerungen kommen im Voltziensandstein reichlich und ziemlich gut erhalten nur bei Romansweiler vor. Pflanzenabdrücke treten hier bereits 1—2 m über den Zwischenschichten auf. Kleine aber gut erhaltene Aestchen von *Voltzia heterophylla* fand ich in den zarten grünlichen Lettenschiefern der thonig-sandigen Ab-

theilung. Eine Bank mit *Natica Gaillardoti* traf ich in dem westlichsten der Romansweilerer Brüche. Die Schichtenfolge ist hier in der Nähe der versteinerungsreichen Bank folgende:

Von oben nach unten:

Thon, graugrün	0,50 m
Thon, roth	0,20
Thonsandstein, grünlichgrau, mit Zweischalern, *Natica Gaillardoti* LEFR. und *Pleurotomaria Albertiana* WISSM.	0,70
Thon, sandig, roth	0,35
Thonsandstein, grünlichgrau	0,40

Für die allgemeinen Verhältnisse des Bruches verweise ich auf die Angaben von DAUBRÉE[1].

Versteinerungen.

Voltzia heterophylla BROGN.
Estheria minuta GOLDF. sp.
Myophoria vulgaris v. SCHL. sp.
Myacites elongatus v. SCHL.
? *Tellina.*
Gervillia mytiloides v. SCHL.
Gervillia costata v. SCHL. sp.
Gervillia socialis v. SCHL. sp.
Pleurotomaria Albertiana WISSM.
Natica Gaillardoti LEFR.

Muschelkalk.

Auf Grund der Arbeiten von WEISS über das Saargebiet hat man in Elsass-Lothringen den Muschelkalk entsprechend gegliedert und unterscheidet einen unteren Muschelkalk, bestehend aus Muschelsandstein und dolomitischen Schichten, einen mittleren, der in bunte Mergel mit Gyps und Dolomite zerfällt, und den oberen Muschelkalk, welcher die Trochitenschichten und die Schichten mit *Ceratites nodosus* umfasst. Die Gesammtmächtigkeit

1. l. c, S. 105.

ist in Folge verschiedenen Verhaltens der mittleren Abtheilung verschieden. Fehlen in dieser Gyps und Steinsalz, wie es im Elsass der Fall ist, so beträgt die Mächtigkeit des ganzen Muschelkalks ungefähr 150 m.

Unterer Muschelkalk.

Die Gliederung des unteren Muschelkalks ist in jüngster Zeit durch SCHUMACHER[1] für Lothringen in sehr eingehender Weise festgestellt worden.

Im Elsass war bisher kein zusammenhängendes Profil dieser Abtheilung bekannt. Ein solches bietet in ihrem oberen Theil die bei der Besprechung des Voltziensandsteins erwähnte Klamm von Brechlingen. Soweit es möglich war, habe ich jeden auffallenden Horizont gemessen, muss aber betonen, dass die nachstehend angegebenen Zahlen keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen, weil kleine Störungen sich der Beobachtung entzogen haben können und die festen Bänke auf den Mergeln stark verrutscht sind.

Profil der Brechlinger Klamm.

Dolomit mit *Myophoria orbicularis* BR. Wellenmergel mit 3 Dolomitbänkchen (0,08 m), im obersten *Myoph. vulg.* und Myaciten	6-8 m	Obere Abtheilung.
Dolomitbank, körnig, mit Trochiten	0,07	Terebratelschichten 16,77 m
Mergel mit zahlreichen Exemplaren von *Ter. vulg.* .	6,60	
Dolomitbank, dicht, sandig, mit Thongallen, mit *Gervillia* und (?) *Myophoria*, ungefähr	0,10	
Mergel, dolomitisch	2,60	
Dolomit, plattig, mit *Lima, Terebratula vulgaris* SCHL. und *Gervillia*	0,30	
Mergel mit zahlreichen Exemplaren von *Terebratula vulg.* SCHL., ungefähr	6,00	
Terebratelhorizont (Hauptterebratelbank), vorwiegend körnige, stellenweise dichte und thonige Kalkbänke von ungefähr 0,08 m Mächtigkeit, von Fossilien nur *Terebratula vulgaris* SCHL. deutlich.		

1. E. SCHUMACHER, Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen. — Mitth. d. Commiss. f. d. geol. Landesuntersuchung v. Els.-Lothr. II, S. 111.

Sandstein, dolomitisch, hellbraun bis hellroth, mit grünlichen Thongallen	2,40 m	Schichten zwischen Voltziensandstein und Terebratelschichten 21,63 m
Mergel vorzugsweise, Sandstein untergeordnet	4,40	
Dolomitbänkchen mit Trochiten	0,03	
Mergel, dolomitisch, und Sandsteine	3,20	
Sandstein, roth mit grossen Zweischalern und mit Wellenfurchen	0,50	
Mergel und Sandsteine, ungefähr	4,50	
Sandstein mit grossen Limen	0,20	
Mergel und Sandsteine, ungefähr	2,80	
Mergel und Sandstein, letzterer braun mit rostfarbigen Flecken, mit Calcitadern und Thongallen. In losen Stücken eine Bank voll von *Terebratula Ecki*	3,60	
Sandsteinbank, reich an *Ter. vulg., Gerv.* und *Lima*, ungefähr	0,25	
Mergel und Sandstein, schmutzig roth	2,00	
Sandstein, reich an *Gerv., Myoph. vulg., Lima*	0,75	

Der Einschnitt beginnt in den Wellenmergeln; die obersten Schichten, die dichten Dolomite, sind an anderen Punkten der Umgebung von Wasselnheim besser aufgeschlossen als in der Klamm, so am Geierstein unweit Diebach und an der Strasse von Brechlingen nach dem Forsthaus Geissweg. Am Geierstein kommen einzelne Exemplare von *Myophoria orbicularis* Br. auf etwas schaumigen Dolomiten vor; häufiger sind dort in den Aeckern Platten von gelbem sandigen Dolomit mit *Gervillia costata* Schl. sp. und *Myophoria orbicularis* Br. Dieselbe Vergesellschaftung trifft man auch in den dichten Dolomiten oberhalb Diebach (ausserhalb des Kartengebietes).

Die Mächtigkeit der Wellen- und Schaumkalkzone scheint eine sehr geringe zu sein; in der Klamm schätze ich sie auf 6—8 m, und grössere Werthe wurden auch an anderen Punkten nicht beobachtet. Grobkrystallinische Kalke in Bänken von 0,1 m finden sich lose am rechten Gehänge des Wackenthals.

Im Gegensatz zu der geringen Mächtigkeit des Wellenkalks tritt die Terebratelzone in der Klamm fast mit der doppelten Mächtigkeit auf wie in Lothringen.

Was die petrographische Ausbildung betrifft, so sind die festen Bänke denen in Lothringen vollständig ähnlich; dagegen weichen die Zwischenmittel etwas ab, wenigstens ist mir eine so sandige

Verwitterung derselben, wie sie in einem Profil bei Wasselnheim an der Strasse nach Romansweiler vorliegt, aus Lothringen (Gegend von Wolmünster) nicht bekannt. In jenem Strasseneinschnitt kommen einzelne Terebrateln von schlechter Erhaltung in grünlichgelben Sanden und äusserst mürben Sandsteinen vor, die von 3—4 m typischem Wellenkalk überlagert sind.

Für die unter der Terebratelzone befindlichen Schichten berechnete ich aus dem Brechlinger Profil 24,6 m (gegen 22,5 m in Lothringen). Eine Scheidung nach der petrographischen Beschaffenheit in mergelige und sandige Schichten kann nicht durchgeführt werden, weil die Gehänge der Klamm zur Zeit verschüttet sind. Nach den vorhandenen Aufschlüssen lässt sich aber annehmen, dass in der oberen Hälfte des Complexes Sandsteine reichlicher als im nordöstlichen Lothringen vorhanden sind; sie treten noch dicht unter der Terebratelzone zu Tage. Von Versteinerungen sind die grossen Limen in den Sandsteinbänken am auffälligsten.

Die tiefsten Schichten des unteren Muschelkalks, der eigentliche Muschelsandstein, ist in unserem Gebiet ausser in der Klamm in einer Reihe von Voltziensandsteinbrüchen aufgeschlossen. Er zeigt alle die Eigenthümlichkeiten, welche im allgemeinen für ihn charakteristich sind, die Mannigfaltigkeit der Fossilien, die trüben, dunkeln Farben u. s. w. Unter den stellenweise sehr reichlichen Versteinerungen sei das Vorkommen von *Myophoria curvirostris* v. SCHL. sp. hervorgehoben, die erst in wenigen Exemplaren aus dem lothringischen Muschelsandstein bekannt ist, ferner eine kleine zierliche Terebratel (? *Terebratula Ecki* FR.), welche stellenweise ein dünnes Bänkchen ganz erfüllt.

Versteinerungen.

Untere Abtheilung.

Terebratula Ecki FRANTZEN.
Terebratula vulgaris v. SCHL.
Myophoria cardissoides v. SCHL. sp.
Myophoria curvirostris v. SCHL. sp.
Myophoria laevigata ALB.
Myophoria vulgaris v. SCHL. sp.

Myacites sp.
Myacites elongatus v. Schl.
Lucina Schmidi Gein. sp.
? *Lucina* sp.
Gervillia costata v. Schl. sp.
Gervillia mytiloides v. Schl. sp.
Gervillia socialis v. Schl. sp.
Mytilus vetustus Goldf.
? *Modiola.*
Lima lineata v. Schl. sp.
Lima striata v. Schl. sp.
Pecten discites v. Schl. sp.
Pecten laevigatus v. Schl. sp.
Ostrea complicata Goldf.
Ostrea decemcostata v. M.

Obere Abtheilung.

Myophoria orbicularis Br.
Gervillia costata v. Schl. sp.

Mittlerer Muschelkalk.

Die für Elsass-Lothringen und die angrenzenden Gebiete eingeführte Zweitheilung des mittleren Muschelkalks in Mergel mit Gyps und in Dolomite wurde oben erwähnt.

Die Mergel sind meist grau, roth oder grün gefärbt, entziehen sich aber meist der Beobachtung, da sie in der Regel von dem Schutte der oberen Abtheilung des mittleren Muschelkalks und des oberen Muschelkalks verdeckt sind.

So sieht man sie auch in dem auf unserer Karte dargestellten Gebiet, obwohl sie eine grössere Verbreitung darin besitzen, nur selten und auch dann nur in schlechten Aufschlüssen.

Auch die obere Abtheilung bietet in unserem Gebiet keine vollständigen Profile, doch fehlt es nicht an Aufschlüssen, an denen diese oder jene Schicht zu Tage kommt.

An der Strasse von Westhofen nach dem Forsthaus Geissweg beobachtete ich über den bunten Mergeln schwach dolomitische

Mergel von vorzugsweise grauen Farben, darüber hellgelbe, dünn- bis dickplattige Dolomite mit Kalkspathadern, Hornstein und Quarz. Etwas höher folgen mergelige, grossmaschige Zellengesteine, und dicht unter dem Trochitenkalk endlich gelbe und braune festere Zellendolomite mit Quarzknauern. Am Seelenberg sind weisse Zellengesteine, die Lagen rothen Quarzes und schwarze Hornsteine führen, entwickelt. Eine grosse Aehnlichkeit mit den dichten Dolomiten des unteren Muschelkalks zeigen einige Bänke am Geierstein; ebenda sind zwischen den Kalken auch dünne Faserkalkbänkchen zu beobachten.

Als Grenzschichten gegen den oberen Muschelkalk kommen westlich von der Gloriette auf dem Geierstein zellige braune Gesteine zu Tage, in deren Liegendem weisse dünnschiefernde Dolomite anstehen, die ihrem Charakter nach ganz den von anderen Punkten Elsass-Lothringens bekannten, durch das Vorkommen von *Lingula tenuissima* bezeichneten Schichten entsprechen.

Oberer Muschelkalk.

Der Trochitenkalk, die untere Abtheilung des oberen Muschelkalks, stellt im Reichsland eine 10—15 m mächtige Ablagerung von kalkigen, häufig oolithischen Gesteinen dar, für welche das Auftreten von *Encrinus liliiformis* leitend ist. Die Stielglieder des letzteren häufen sich in manchen Bänken derart, dass sie vollständig grobkrystallinische Structur der Gesteinsmasse bedingen. Mächtigkeit und Zahl der Trochitenbänke, welche im allgemeinen in dem oberen Theil der ganzen Ablagerung zu suchen sind, schwanken. *Terebratula vulgaris* SCHL. findet sich häufig, ist aber an keine bestimmte Bank gebunden.

In dem Gebiet der Karte bildet der Trochitenkalk vielfach ein leicht in die Augen fallendes Steilgehänge, das in dem Kartenbilde als schmales Band zwischen dem mittleren Muschelkalk und dem Nodosuskalk erscheint. Demgegenüber fällt das abweichende Verhalten am Elsch-Berg und am Kalk-Berg (westlich von Wangen) auf. An ersterem lässt sich die scheinbar grosse Mächtigkeit zum Theil durch das im allgemeinen nordwestliche Einfallen erklären.

Von besonderer Bedeutung ist ein Aufschluss in dem westlichsten der grossen Brüche zwischen Wasselnheim und Romansweiler; hier ist das Liegende des Trochitenkalkes erreicht, so dass mir das Profil als Anhalt für den Vergleich mit den zahlreichen übrigen Trochitenkalkbrüchen dienen konnte.

Profil zwischen Wasselnheim und Romansweiler.

Von oben nach unten:

Kalk, zertrümmert, mit *Terebratula vulg.* Schl.	1,50 m
Kalk, bröcklig	1,30
Kalk, in Bänken von 0,15—0,4 m Dicke	1,20
Kalkbänke, kompakt und hart, stellenweise eine Bank bildend	1,15
Trochitenbänkchen, bröcklig (von den Steinhauern Kuchen genannt)	0,20
Kalk, hart mit vereinzelten Trochiten und Terebrateln, in 4 Bänkchen von 0,60, 0,60, 0,42 und 0,50 m Mächtigkeit	2,12
Kalk, blaugrau, mit *Terebratula vulgaris*	0,40
Kalk mit Trochiten, stellenweise mit Stylolithen	1,00
Kalk, blaugrau, dicht, mit ganz vereinzelten Trochiten	0,97
	9,84

Die Gesteine des Trochitenkalks sind in dem untersuchten Gebiet ausschliesslich feste Kalke, Mergel fehlen gänzlich. Die Kalke sind meist von grauer Farbe mit einem Stich ins Röthliche oder Blaue. Oolithische Gesteine, die sonst im Trochitenkalk von Elsass-Lothringen häufig sind, wurden nur einmal und zwar am Geierstein beobachtet. Ebenso sind Chalcedonknauern, die in Lothringen fast in jedem Trochitenkalkbruch sich reichlich vorfinden, in dem untersuchten Gebiet selten. Besonders auffallend treten im Vergleich zu Lothringen die Trochitenbänke selbst zurück.

Einzelne Stielglieder von *Encrinus* finden sich dagegen in den verschiedensten Höhenlagen. Aehnliche Bänkchen wie der «Kuchen» im Wasselnheimer Profil stehen noch in mehreren Brüchen etwa 2—3 m über der Sohle des Bruches an. — Die Terebrateln treten in dem Bruche bei Wasselnheim bereits 2 m über dem mittleren Muschelkalk auf und sind bis in die obersten Bänke zu verfolgen. Zwischen 2—3 m über der unteren Grenze erscheinen sie besonders zahlreich und zwar verkieselt. Auch in

sämmtlichen übrigen Aufschlüssen zeigt sich, dass in gleicher Weise die Terebrateln durch die ganze Schichtenfolge fortsetzen; es fällt ferner auf, dass das Hauptlager ziemlich beständig 1—3 m über der Sohle der Brüche liegt, weshalb ich vermuthe, dass die Brüche alle etwa in denselben Bänken des Trochitenkalks liegen. Vereinzelt angetroffene Terebrateln sind im Gegensatz zu denen im Hauptlager selten verkieselt.

Von sonstigen Versteinerungen ist noch das Vorkommen von Gastropoden zu erwähnen. Zwischen Marlenheim und Nordheim fand ich auf Steinhalden mit Gastropoden erfüllte Schichten. Diese bestehen aus einem löcherigen und stark ausgelaugten Gestein; die kleinen zierlichen Gastropoden und neben ihnen einzelne kleine Zweischaler finden sich in dem Verwitterungsgrus und in den Hohlräumen.

Eine Gliederung des Trochitenkalkes unseres Gebietes erwies sich trotz der zahlreichen Aufschlüsse als undurchführbar. Im allgemeinen gilt aber, dass die unteren Lager dick-, die oberen dünnbankig sind, dass das stärkste Auftreten der Terebrateln in die tieferen Schichten fällt und hier besonders die Verkieselung herrscht, dass endlich ein dünnes Trochitenbänkchen ziemlich regelmässig etwa 4 m über dem mittleren Muschelkalk auftritt.

Versteinerungen[1].

Encrinus liliiformis LMK.
Terebratula vulgaris v. SCHL.
Nucula Goldfussi v. ALB.
Myophoria laevigata v. ALB.
Myophoria elegans DUNK.
Myacites sp.
Gervillia costata v. SCHL. sp.
Gervillia socialis v. SCHL. sp.
Mytilus sp.
Mytilus eduliformis v. SCHL.

1. In dem Verzeichniss sind die Gastropoden, die ich in dem oben erwähnten Trochitenkalk zwischen Marlenheim und Nordheim fand, nicht berücksichtigt, da diese eine getrennte Bearbeitung erfahren sollen.

Lima costata v. M.
Lima striata v. Schl. sp.
Pecten sp.
Hinnites comtus Gieb.
Placunopsis cf. *obliqua* Gieb.
Ostrea decemcostata v. M.
Ostrea ostracina v. Schl.
Chemnitzia scalata v. Schl. sp.
Chemnitzia Schlotheimi Qu. sp.
Natica gregaria v. Schl. sp.
Natica oolithica Zenk.
Knochenfragmente.

Nodosuskalk. Mit dem Verschwinden der Trochiten beginnt im oberen Muschelkalk Elsass-Lothringens die ungefähr 60 m mächtige Ablagerung gleichmässigen Wechsels dünner Plattenkalke und Mergel, die durch *Ceratites nodosus* Brug. gekennzeichnet ist. Erst nahe der oberen Grenze wird die Einförmigkeit durch dicke wulstige, von Terebrateln erfüllte Bänke unterbrochen, demselben Horizont, der auch aus Baden und Franken bekannt ist. Zahl, Mächtigkeit und gegenseitiger Verticalabstand der Terebratelbänke schwanken. Auch ist ihre Lage gegenüber dem Vorkommen des *Ceratites semipartitus*, der für die obersten Schichten des oberen Muschelkalks leitend ist, keine feste.

Der Nodosuskalk nimmt in der Umgebung des Kronthals von allen Formationsgliedern die grösste Fläche ein. Die flachen Rücken und Gehänge des Göft-Bergs, des Stephans-Bergs und des Marle-Bergs, sowie jene im Westen des Elsch-Bergs, des östlichen Theils des Wasselnheimer Waldes und des Durren-Bergs werden von ihm gebildet. Die Mehrzahl der Aufschlüsse liegt in der Nähe der Terebratelbänke; Schichten unmittelbar über dem Trochitenkalk sind an der Strasse von Wasselnheim nach Westhofen angeschnitten.

Die Nodosusschichten scheinen im allgemeinen weniger mergelig entwickelt als auf der Westseite der Vogesen; ich berechnete z. B. aus dem nachstehenden Profil, welches dicht unter der

Terebratelzone entnommen ist, das Verhältniss von Kalk zu Mergel = 2 : 1, während ein Profil aus den unteren Nodosusschichten zwischen Bliesbrücken und Folpersweiler in Lothringen, das Herr Dr. VAN WERVEKE mir freundlichst überliess, fast das umgekehrte Verhältniss ergab, nämlich Kalk zu Mergel = 3 : 5.

Profil zwischen Hohengöft und Winzenheim.

Kalk, zertrümmert, reich an verkieselten Terebrateln	1,30 m
Kalk, dicht-feinkörnig, grau, mit Mergeln wechsellagernd	0,82
Kalk, blaugrau, splittrig	0,34
Mergel, gelb mit wenigen Kalkknauern	0,20
Kalk, durch eine dünne Mergelschicht getheilt	0,30
Kalk, mergelig	0,20
Mergel, gelb, mit festen Kalkschnüren	0,20
Kalk, hart, blaugrau	0,30
Mergel 0,07 Kalk 0,08 Mergel 0,10	0,25
Kalk mit Wülsten, *Gervillia socialis* v. SCHL. sp. (kleine Form)	0,15
Mergel, gelb, mit *Gervillia socialis*	0,04
Kalk, linsenförmig zerfallend	0,11
Mergel, gelb	0,08
Kalk	0,20
Mergel	0,30
Kalk, theils in dünnen Bänken, theils linsenförmig	1,15
Kalk, röthlich, mit *Gervillia mytiloides* v. SCHL. sp.	0,40
Kalk, grau, mergelig	0,30
Kalk, grau, muschlig brechend, mit 0,08 m dicker Mergellage	0,50
Kalk, hart, grau	0,25
Kalk mit *Myacites*	0,25
Mergel, gelb	0,25
Kalk, hart in 3 Bänkchen	0,60
Mergel und mergelige Kalke	0,20
Kalk, röthlichgrau	0,15
Mergel mit Kalkeinlagerungen	0,50
Kalk, hart, röthlich, auf der Schichtfläche *Lima striata* v. SCHL. sp., *Ostrea, Gervillia*	0,20
Mergel, gelb und mergelige Kalke	0,85
	10,34

Nahe der unteren Grenze des Nodosuskalkes ist am Wege vom Wackenthal nach Nordheim ein Bänkchen mit kalkigen Geröllen entwickelt. Die Gerölle liegen zum Theil sehr dicht gedrängt, zum Theil mehr vereinzelt in der Grundmasse. Sie zeigen

keine Spur von schaligem Aufbau, und es ist daher wahrscheinlich, dass es sich wirklich um Gerölle, nicht etwa um concretionäre Bildungen handelt, wie man wegen des gleichen petrographischen Charakters von Geröllen nnd Grundmasse vermuthen könnte. Das Bänkchen ist ausser an dem erwähnten Punkt an dem Einschnitt der Strasse von Westhofen nach Wasselnheim und in einem kleinen Bruch zwischen dem Elschberg und dem Geierstein anstehend.

Von Interesse für die oberen Schichten des Nodosuskalkes, die Semipartitusschichten und die Terebratelzone, sind mehrere Aufschlüsse in der nächsten Nähe von Wasselnheim. In zwei über einander gelegenen Steinbrüchen an der Strasse von Wasselnheim nach Hohengöft beobachtete ich von oben nach unten unter der dolomitischen Region:

Kalk, röthlichgrau mit einzelnen verkieselten Exemplaren von *Terebratula vulgaris* v. Schl. sp.	0,15 m	Terebratelzone 2,11
Kalk, grau und gelb, dicht, mit wulstigwelliger Absonderung, sehr reich an grossen Exemplaren von *Ter. vulg.* (verkieselt), an der oberen Grenze zum Theil durch Mergel vertreten	1,15	
Mergel und Kalk mit verkieselten Terebrateln	0,15	
Kalk, hart, röthlichgrau	0,20	
Mergel mit Kalkknollen, in letzteren *Ter. vulg.*	0,20	
Kalk, röthlich, mit *Lima striata* v. Schl. sp., *Gervillia*	0,18	
Mergel und Kalk mit einzelnen Terebrateln und grossen Exemplaren von *Gervillia socialis* v. Schl. sp.	0,08	
Kalk mit ganz untergeordneten Mergeln		5,88 m
Kalk, grau, dicht, und Mergel mit grossen *Gervillia socialis*		0,25
Kalk und Mergel (2 : 1)		0,30
α. Kalk, körnig, reich an Steinkernen von *Gervillia socialis* und *Myophoria*		0,15
Kalk und Mergel mit *Gervillia socialis, Myophoria laevigata* v. Alb.		0,71
Kalk und Mergel (untergeordnet) mit grossen Gervillien, mit *Lima, Natica, Chemnitzia* und *Ceratites semipartitus* v. B.		0,60
Kalk mit Mergel (Verhältniss ungefähr 5 : 1), mit *Gervillia socialis, Myacites, Myophoria vulgaris* v. Schl. sp., *Lima striata* v. Schl. sp., *Anomia, Ostrea, Chemnitzia*		1,70

Die Terebrateln treten in diesem Profil in einer geschlossenen Zone auf, die eine Mächtigkeit von 2,11 m erreicht. *Ceratites*

semipartitus fand sich in einem kleinen Exemplar 5,18 m unter derselben. Eine auffallende Bank ist Bank α mit den zahlreichen Steinkernen und Hohlformen von Gervillien und grossen Myophorien; dieselbe liegt 6,48 m unter der Terebratelzone. Die Hohlräume sind meist mit Kalkspathkryställchen ausgekleidet. Die Myophorienkerne gehören wahrscheinlich zu *Myophoria laevigata* v. ALB.

Nahe dem Kirchhof von Wasselnheim sind die obigen Schichten wieder aufgeschlossen, und zwar beträgt die Terebratelregion 1,95 m; *Ceratites semipartitus* wurde hier innerhalb derselben getroffen. Ausserhalb der Kartengrenze bei Nordheim befindet sich endlich noch ein Steinbruch im obersten Muschelkalk, in welchem neben *Terebratula vulgaris* (in einer 1,58 m mächtigen Bank) die für den unteren Keuper charakteristische *Myophoria Goldfussi* v. ALB. vorkommt. Austernstöcke, welche in Lothringen in weiter Verbreitung gerade in der Terebratelregion auftreten, fehlen in sämmtlichen Aufschlüssen, kommen aber in der nächstfolgenden Abtheilung vor.

Versteinerungen.

Terebratula vulgaris v. SCHL. sp.
Myacites musculoides v. SCHL.
Myacites elongatus v. SCHL.
Corbula dubia v. M.
Nucula cf. *Goldfussi* v. ALB.
Nucula sp.
Myophoria laevigata v. ALB.
Myophoria ovata GOLDF.
Myophoria vulgaris v. SCHL. sp.
Myophoria Goldfussi v. ALB.
Lucina Schmidi GEIN. sp.
? *Gervillia mytiloides* v. SCHL. sp.
Gervillia socialis v. SCHL. sp.
Gervillia subcostata GOLDF. sp.
Gervillia substriata CREDN.
Mytilus Mülleri GIEB.

Mytilus vetustus Goldf.
Lima striata v. Schl. sp.
? *Pecten Albertii* Goldf.
Pecten discites v. Schl. sp.
Pecten laevigatus v. Schl. sp.
Anomia alta Gieb.
Placunopsis gracilis Gieb.
Ostrea ostracina v. Schl. sp.
Ostrea complicata Goldf.
Natica gregaria v. Schl. sp.
Ceratites nodosus Brug.
Ceratites semipartitus v. B.

Keuper.

Der Keuper zerfällt in den unteren, mittleren und oberen Keuper.

Unterer Keuper.

Den unteren Keuper beginne ich im Anschluss an die Auffassung auf der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen mit den dolomitischen Schichten, welche über den Terebratelbänken des Nodosuskalkes folgen, so dass im Ganzen im unteren Keuper drei Abtheilungen unterschieden werden können: die dolomitische Region, die bunten Mergel und der Grenzdolomit.

Der untere Keuper ist in dem Gebiet der Karte auf eine geringe Ausdehnung beschränkt. Die oben charakterisirten Reliefverhältnisse sind in dem nördlich von Wasselnheim gelegenen Gebirgsstück deutlich ausgeprägt. Hier lagert am linken Steilgehänge des Heiligenbaches über den Terebratelbänken des Nodosuskalkes die dolomitische Region; auf dem Plateau folgen die Mergel der Lettenkohle, an deren oberer Grenze man Brocken eines äusserst fossilreichen Dolomits (Grenzdolomit) findet. Im Gegensatz zu diesem normalen Verhalten erscheint der untere Keuper am Fusse des Marlebergs mit starker Böschung, die aber offenbar nur durch die Steilstellung des ganzen Gebirgsstückes bedingt ist.

Die dolomitische Region besitzt die grösste Verbreitung auf der Höhe des Durrenbergs. Von Romansweiler aufsteigend trifft man dicke Bänke mit *Myophoria Goldfussi* v. ALB., nachdem man in den Weinbergen die leicht kenntlichen Bänke mit *Terebratula vulgaris* aus dem obersten Muschelkalk überschritten hat. Etwas höher liegen in einer Anzahl Brüche Gesteine, die besonders reich an Schalentrümmern sind. Reine Schalenbreccien kommen nahe dem Punkt 304,7 der Karte neben schaumigen Dolomiten und blaugrauen, gelbgebänderten Kalken, welche letztere viele Abdrücke von *Myophoria Goldfussi* enthalten, zu Tage. Die schaumigen Dolomite, die sich auch am Wangenberg finden, sind denen im unteren Muschelkalk petrographisch sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von diesen durch weniger ebene Plattung. Beiläufig sei erwähnt, dass bei Singrist (ausserhalb des Kartenblattes) ausschliesslich von *Ostrea ostracina* erfüllte Knollen in dieser Abtheilung gefunden wurden. Die Schale dieser kleinen Auster ist hier verwittert, während sie sonst meist erhalten ist.

Ein grösserer Aufschluss in dem Dolomit des unteren Keupers ist in einem Bruche gegeben, welcher unmittelbar über den erwähnten Brüchen im Nodosuskalk an der Strasse von Wasselnheim nach Hohengöft liegt. Hier ist von oben nach unten entblösst:

Kalk, dicht bis körnig, grau bis gelb, bituminös, mit Steinkernen von *Myophoria Goldfussi*	0,25 m
Kalk, blaugrau, mit rostbraun gefärbten Hohlformen und Steinkernen von *Myophoria Goldf.* und mit Gastropodenkernen .	0,10
Kalk, blaugrau, mit *Myoph. Goldf., Natica*	0,30
Kalk, hart, röthlich, mit Bleiglanz, sehr reich an *Myoph. Goldf., Gervillia subcostata, Trigonodus Sandbergeri*, Myaciten, *Chemnitzia oblita, Chemnitzia* sp.	0,10
Kalk, röthlich, mit grossen und kleinen Exemplaren von *Myoph. Goldf.*, und Myaciten	0,25
Kalk, bräunlich, dicht bis körnig, vertikal zerklüftet	0,90
Kalk, röthlich, mit *Myoph. Goldf.* und *Myacites,* dünnbankig. .	0,40
Kalk, hellröthlich, mit *Myacites,* klingend	0,45
Im Liegenden Nodosuskalk.	

Versteinerungen.

Lingula tenuissima BRONN.
Myophoria Goldfussi v. ALB.

Myophoria vulgaris Schl.
Corbula gregaria Mnst.
Myacites sp.
Myoconcha gastrochaena Dunk. sp.
Trigonodus Sandbergeri Alb.
Anoplophora lettica Qu. sp.
Gervillia costata Schl. sp.
? *Gervillia socialis* Schl. sp.
Gervillia subcostata Goldf.
Lithodomus rhomboidalis Seeb.
Chemnitzia oblita Gieb.
Chemnitzia sp.
Natica spirata Schl. sp.
Zähne von *Acrodus Gaillardoti* Agass.
Knochenreste.

Die bunten Mergel haben zwischen Marlenheim und Nordheim ziemlich ausgedehnte Verbreitung, treten aber nur an vereinzelten Stellen zu Tage, da sie von mächtigem Gehängeschutt bedeckt sind. Ein guter Aufschluss findet sich dagegen unweit der westlichen Kartengrenze in dem Eisenbahneinschnitt bei Maursmünster; die dort beobachtete Schichtenfolge, die Benecke[1] nach den Aufnahmen von Weigand mittheilt, darf wegen der unmittelbaren Nähe auch als Beispiel der Entwickelung der bunten Mergel in unserm Gebiet angesehen werden. Die Hauptmasse bilden hier wie dort bunte Mergel und schwarze Schieferthone; unter den blauen, grünen und gelben Farben der ersteren ist ein kräftiges Blaugrün charakteristisch, das mir in höheren Schichten des Keupers nicht wieder begegnet ist. Feste Bänke, wie kleinkörnige weisse bis grünliche Sandsteine oder gelbe und braune Dolomite mit *Lingula tenuissima* kommen nur untergeordnet vor.

Die Versteinerungen liegen meistens in den Schieferthonen, z. B. zwischen Krastatt und Hohengöft (Steinkerne und Abdrücke von Gervillien und Myophorien sehr häufig) und zwischen Wasselnheim und dem Galgen-Berg (*Estheria minuta*).

1. Benecke, Ueber die Trias, S. 631.

Versteinerungen.

Lingula tenuissima BRONN.
Myophoria Goldfussi ALB.
Myophoria cf. *Struckmanni* STR.
Myophoria sp.
Myacites brevis SCHAUR.
Anoplophora lettica QU.
Gervillia subcostata GLDF.

Die Erkennung des Grenzdolomits ist wegen seiner Aehnlichkeit mit den Gesteinen der dolomitischen Region und wegen der wenig verschiedenen Entwickelung der darunter und darüber folgenden bunten Mergel nur bei guten Aufschlüssen möglich. Ein durch die Auflagerung auf bunte Mergel — unter der dolomitischen Region fehlen solche vollständig — als Grenzdolomit gekennzeichneter klotziger eisenreicher Dolomit steht zwischen Marlenheim und der Kapelle am Marleberg an. Ferner muss der bereits erwähnte fossilreiche Dolomit nördlich von Wasselnheim durch seine Lagerung über den bunten Mergeln als Grenzdolomit angesehen werden.

Versteinerungen.

Lingula tenuissima BRONN.
Myophoria elegans DUNK.
Myophoria Goldfussi ALB.
Myophoria vulgaris SCHL.
Myoconcha cf. *Thiellaui* SCHL. sp.
Myoconcha gastrochaena DUNK.
Trigonodus Sandbergeri ALB.
Gervillia costata SCHL.
Gervillia sp.
Mytilus Quenstedti GIEB.
Anomia sp.
Ostrea ostracina SCHL.
Natica spirata SCHL.
Chemnitzia sp.

Mittlerer Keuper.

Die Schichten zwischen Grenzdolomit und Rhät gliedern sich nach Benecke[1] in Elsass-Lothringen in

1. untere bunte Mergel mit Gyps (Salz- oder Gypskeuper).
2. Schilfsandstein (in demselben oder in der Nähe Kohle).
3. Mergel.
4. Hauptsteinmergel.
5. Rothe Mergel.
6. Obere Steinmergel und Mergel bis zum rhätischen Sandstein.

Die Abtheilung der unteren bunten Mergel entspricht dem rechtsrheinischen Gypskeuper, doch fehlen die bis jetzt dort nachgewiesenen Petrefactenbänke. Der Sandstein ist das Aequivalent des Schilfsandsteins in Schwaben, während der darüber folgende plattige Dolomit (Hauptsteinmergel Benecke), der bereits von É. de Beaumont in Lothringen ausgeschieden wurde und als Horizont Beaumont's bekannt ist, eine Eigenthümlichkeit des reichsländischen Keupers darstellt. Im Elsass zwar tritt der Hauptsteinmergel auffallend in den Hintergrund im Vergleich zu Lothringen, aber er fehlt nicht ganz, wie die Aufnahmen von Benecke bei Molsheim gezeigt haben und einige Aufschlüsse unseres Gebietes bestätigen. In dem unmittelbaren Hangenden des Hauptsteinmergels liegen im Elsass wie in Lothringen zellige Dolomitknauer (crapauds der französischen Geologen). Die rothen Mergel entsprechen der rothen Wand von Fraas. Darüber folgt, den Schluss des mittleren Keupers bildend, der Steinmergelkeuper, der sich von den Schichten über der schwäbischen rothen Wand durch das Fehlen der Sandsteine und das Vorherrschen der Steinmergel unterscheidet. Unten im Steinmergelkeuper liegen fossilführende Bänkchen. Gyps findet sich, wie Benecke betont, in allen Abtheilungen des mittleren Keupers.

Der Salzkeuper stellt eine ungefähr 60 m mächtige Ablagerung von bunten Mergeln dar, die auch hier, wie im Allgemeinen in Elsass-Lothringen, durch dunklere Färbung gegenüber den jüngeren Keupermergeln ausgezeichnet sind. Steinsalz ist im

1. Benecke, Ueber die Trias, S. 637.

Elsass im Salzkeuper nicht bekannt, dagegen sind Gypseinlagerungen sehr häufig. Bei Ballbronn und Flexburg erreichen sie bedeutende Mächtigkeit und finden sich auch wieder nordwestlich vom Wangen- und Marleberg bei Willgottheim. Eine verschüttete Grube liegt am Osterberg südlich von Wangen. Von festen Bänken treten in den Mergeln Steinmergelbänke nur untergeordnet auf, dagegen sind besonders für die oberen Schichten des Salzkeupers bunte Kalkspathbänkchen (z. B. Hohlweg von Hohengöft nach Krastatt) charakteristisch und können mitunter für die Unterscheidung des Salzkeupers gegen die höheren Schichten mit Vortheil benutzt werden.

Ueber die Schichtenfolge im Schilfsandstein gibt nachstehendes Profil, das am Wege von Krastatt nach Hohengöft beobachtet wurde, Aufschluss:

Grauer, sandiger Schieferthon mit untergeordneten Sandsteinbänkchen und undeutlichen Pflanzenresten	0,45 m
Grobkörniger, grüngelber Sandstein, reich an schlechten Resten von *Pterophyllum*, *Equisetum* und Farnen	0,45
Schieferthone	0,55
Sandstein	0,30
Schieferthon	0,12
Sandstein	0,20
Schieferthon	0,05
Sandstein	0,03
Schieferthon	0,05
Grobkörnige grüngelbe Sandsteine mit Pflanzenresten, Brauneisensteinschnüren und Adern	0,10
Im Liegenden Salzkeuper.	2,30 m

Ausser an dieser Stelle wurde Schilfsandstein am Wege von Krastatt nach Hohengöft nordöstlich von Wasselnheim und am Kalkberg westlich von Wangen anstehend beobachtet. Der Keupersandstein, der sich südlich von der Kartengrenze um Ballbronn herumzieht, führt stellenweise eine schlechte Kohle. Auch die Kohle, welche GRAFFENAUER[1] von Wasselnheim und Hohengöft erwähnt, gehört wahrscheinlich diesem Horizont an.

Der Schilfsandstein erreicht nur geringe Mächtigkeit und dürfte 5 m kaum übersteigen; vielfach keilt er ganz aus.

1. GRAFFENAUER, Essai d'une minéralogie économico-technique des dép. du Haut- et Bas-Rhin, Strasbourg 1806, S. 142.

Auf den Schilfsandstein folgen einige Meter grüne und rothe Mergel, welche sich nur dann vom Salzkeuper scharf trennen lassen, wenn der Sandstein dazwischen entwickelt ist; wo letzterer fehlt, sind sie auf der Karte ihrer Mächtigkeit entsprechend eingetragen worden.

Für den Hauptsteinmergel und die rothen Mergel ist ein Strasseneinschnitt zwischen Westhofen und Wangen von Wichtigkeit. Das dort aufgeschlossene Profil ist folgendes:

Profil an der Strasse von Westhofen nach Wangen.

Von oben nach unten:

Mergel, graugrün	0,50	Steinmergelkeuper 3,74 m
Steinmergel, weiss, dicht	0,20	
Mergel, grün	0,04	
Steinmergel, körnig	0,05	
Steinmergel, eine Bank, theils dicht, theils körnig, im letzteren Fall voll von Schalenresten (*Corbula keuperina, Natica*)	0,18	
Mergel, graugrün, trübviolett	0,65	
Steinmergel, grau, dicht, polyedrisch zerfallend	0,40	
Mergel, grünlich, zum Theil blauschwarz	0,18	
Steinmergel, dicht, weisslich-grün	0,12	
Mergel, blauroth, untergeordnet blaugrün	1,22	
Steinmergel, hellgrau	0,12	
Mergel, trübroth	0,08	
Mergel, ziegelroth, mit ganz untergeordneten hellgrünen Einlagerungen	2,00	Rothe Mergel 2,00 m
Plattenmergel, hellgrün und röthlich	1,00	Plattenmergel
Steinmergel, grünlich, in Bänkchen von 0,01—0,03	0,75	
Crapauds (verrutscht?).		

Da der Steinmergelkeuper einerseits und die Crapauds (vielleicht etwas verrutscht) andererseits über die zwischen beiden lagernden Schichten orientiren, darf man die rothe Mergellage von 2 m als das allerdings wenig mächtige Aequivalent der Abtheilung der «rothen Mergel» auffassen und den plattigen Steinmergel als Hauptsteinmergel ansehen. Letzterer stimmt in seinem petrographischen Habitus vollständig mit dem lothringischen Hauptsteinmergel und bildet die nördliche Fortsetzung des bei Ballbronn von BENECKE in demselben geologischen Niveau nachgewiesenen Plattenmergels. Bei Ballbronn ist auch noch der Schilfsandstein im Liegenden entblösst.

In obigem Profil enthält der Steinmergelkeuper eine Fossilbank mit *Corbula keuperina* und mit *Natica*, die 2,77 m über den «rothen Mergeln» liegt; mehrere fossilreiche Bänkchen stehen in folgendem Profil am Kalkberg westlich von Wangen an:

Von oben nach unten:		
Steinmergel, grau, dicht	0,50	0,90 m
Thon, grün, schiefrig, mit untergeordneten Steinmergeln	0,40	
Steinmergelbank, stellenweise gelb und eisenreich, fast nur aus Steinkernen bestehend, besonders von *Corbula keuperina* mit *Perna keuperina* und schlechten Steinkernen von *Natica*	0,10	0,10
Steinmergelbank, breccienartig	0,10	0,38
Steinmergel, zum Theil dicht, zum Theil zellig, mit Kalkspathdrusen	0,20	
Steinmergel	0,08	
Steinmergel, voll von Resten von Fischschuppen, mit undeutlichen Steinkernen von *Natica* und Zweischalern	0,06	0,06
Steinmergel, homogen	0,07	2,07
Steinmergel, desgl.	0,10	
Thon, grün	0,05	
Steinmergel, dicht, grau	0,15	
Thon, graugrünlich, polyedrisch zerfallend oder schiefrig	1,00	
Steinmergel, grau, dicht	0,20	
Thon, blaugrau, polyedrisch	0,15	
Steinmergel, im unteren Theil mit Geröllen	0,30	
Thon, blaugrün	0,05	
Steinmergel, körnig, zum Theil oolithisch, mit Baryt in kleinen röthlichen Kryställchen, mit *Natica turbilina*	0,10	0,10
Steinmergel, dicht	0,50	0,50
Steinmergel, breccienartig, mit *Natica*-Kernen	0,20	0,20

Die tiefe Lage der Fossilbank in dem Profil an der Strasse von Westhofen nach Wangen (über die Lage der Petrefaktenbänke am Kalkberg lässt sich nichts aussagen), sowie die Ueberlagerung der Gastropodenbänke durch eine Bank mit *Corbula* stimmt mit den Beobachtungen an anderen Punkten des Elsass überein[1].

---

1. Benecke, Ueber die Trias von Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abh. z. geol. Spezialk. von Elsass-Lothringen. Bd. I, Heft IV, p. 652—653.

Correcturbemerkung: Die Arbeit von H. Thürach, Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleich zu den benachbarten Gegenden (2. Theil), Cassel 1889, konnte nicht mehr berücksichtigt werden.

Versteinerungen.

Corbula keuperina Qu. sp.
Anoplophora dubia v. Alb.
Perna keuperina Blank.
Natica turbilina v. M.
Amauropsis arenacea Fraas sp.
Turbonilla gracilior Gieb.
Fischschuppen und Zahnreste.

Oberer Keuper.

Während in Württemberg im allgemeinen die Liaskalke unmittelbar auf dem Rhätsandstein auflagern, ist für Elsass-Lothringen das konstante Auftreten rother Thone unter den ersten Kalkbänken charakteristisch. Da die rothen Farben stets nur unter den Liaskalken auftreten, so werden die durch sie bezeichneten Thone noch zum Keuper gezogen und im oberen Keuper demnach die beiden Abtheilungen des Rhätsandsteins und der rothen Thone unterschieden.

Rhätsandstein ist auf dem sich zwischen Hohengöft und Wasselnheim hinziehenden Keuperrücken bei Punkt 284,4 der Karte durch den Weg angeschnitten, und zwar ist es ein gelber bis grauweisser, rauh anzufühlender, dünnbankiger Sandstein. Er erreicht eine Mächtigkeit von etwa 10 m. Den Uebergang zu dem Steinmergelkeuper scheinen etwas dickbankigere, ungefähr 0,15 m mächtige Sandsteine von hellröthlicher bis bläulichweisser Farbe zu bilden, welche unter den dünnbankigen gelben Sandsteinen und über den obersten Mergeln des mittleren Keupers liegen; sie sind sowohl auf der Höhe in den Weinbergen, als auch an der Strasse nach Hohengöft (nahe Punkt 240,8) aufgeschlossen.

In dem dünnbankigen Rhätsandstein fand ich einzelne undeutliche kleine Zweischaler- (Myaciten-) Kerne. Die Ueberlagerung des Sandsteins durch die fetten, ungefähr 10 m mächtigen rothen Thone ist an dem Westabhang des Göftberges gut zu erkennen.

Lias.

Der Lias ist auf das muldenförmig gelagerte Stück westlich vom Göftberg beschränkt[1].

An der Zusammensetzung desselben betheiligen sich die Psilonotenschichten, der Angulatenkalk und die Arietenkalke. Der Angulatenkalk, welcher in mehreren kleinen Brüchen aufgeschlossen ist, kommt in den Weinbergen sandigverwittert zu Tage; im übrigen stimmt die petrographische Entwickelung des unteren Lias mit der von anderen Punkten des Elsass überein.

Versteinerungen.

Pentacrinus tuberculatus MÜLL.
Cidaris psilonoti QU.
Cidaris arietis QU.
Spiriferina tumida BUCH sp.
Rhynchonella belemnitica QU. sp.
Terebratula [*Zeilleria*] *perforata* PIETTE.
Lima gigantea DESH.
Lima pectinoides SOW.
Lima punctata ZIET.
Ostrea irregularis MÜNST.
Gryphaea arcuata LAMCK.
Pleurotomaria sp.
Psiloceras psilonotum plicatum QU.
Schlotheimia angulata SCHL. sp.

Bohnerz.

In den Spalten des Trochitenkalkes der grossen Brüche nordwestlich von Wasselnheim trifft man Bohnerzablagerungen, welche im wesentlichen aus Brauneisensteinkugeln von ungefähr 5 mm Durchmesser bestehen. Ein festes Conglomerat, welches aus Bohnerz und eckigen Kalkbrocken bestand, fand ich verschleppt an der Strasse von Hohengöft nach Wasselnheim.

1. Es sei hier erwähnt, dass ausserhalb der Kartengrenze unterer Lias, wahrscheinlich allseitig durch Verwerfungen begrenzt, am Südwestende von Westhofen ansteht, der auf der Karte von DAUBRÉE nicht verzeichnet ist.

Diluvium.

Die diluvialen Ablagerungen haben in der Umgebung von Wasselnheim eine ganz ausserordentliche Verbreitung. Die ältesten Bildungen sind Geröllanschwemmungen. In ihnen liegen an der westlichen Grenze des Kartengebietes auf der rechten Mossigseite grosse Gruben. Unter ungefähr 5 m Lehm folgt in denselben eine mächtige Anhäufung von Geröllen von Vogesensandstein, Conglomerat, Quarz und Quarziten sowie Quarzporphyr (letztere Gerölle vereinzelt) untermischt mit Sand. Auf der linken Mossigseite in einem der Brüche liegt über dem Voltziensandstein eine mächtige Gerölllage, zweifellos ein kleiner Rest einer ausgedehnten Decke. Des weiteren kommen Geröllschichten oberhalb Brechlingen, sowie am Eiskeller bei Wasselnheim zum Vorschein.

Ueber den Geröllen liegt Lehm, der unter anderen die mächtigen Terrassen bildet, welche in der Wasselnheimer Niederung am Elschberg bis 60 m über die Thalsohle hinaufreichen. Er ist zum Theil kalkhaltig, zum Theil kalkfrei (entkalkt) und führt hie und da sehr reichlich Gerölle (Strasse von Westhofen nach Kirchheim, nahe bei Kirchheim).

Die diluvialen Absätze am Galgenberg, Durrenberg und an dem Abhang des Heiligenbachthals glaube ich mit einigen Aufschlüssen in Verbindung bringen zu müssen, welche bei Wasselnheim und am Marleberg liegen. Der Kalkgehalt schwankt in letzteren Ablagerungen; durchweg trifft man vereinzelte Gerölle und, was die Hauptsache ist, ab und zu Lössfossilien. Grössere Ausdehnung besitzen Ablagerungen, welche durch das Vorkommen von Fossilien als Löss charakterisirt sind (Galgenberg, Durrenberg, Heiligenbachthal, Altenberg, Marleberg).

In der Lehmgrube bei dem Kirchhof von Wasselnheim steht zu oberst ein kalkfreier dunkler Lehm mit einzelnen Geröllen an; ohne scharfe Grenze liegt darunter ein kalkhaltiger gelber Lehm mit *Succinea oblonga*. Daneben kommen so sandige Lagen vor, dass der Sand gewonnen werden kann.

In der Grube am Marleberg sind 7 m einer Ablagerung aufgeschlossen, die aus grobem oder zart anzufühlendem, dunkelem oder

hellerem, kalkfreiem und kalkhaltigem Lehm ohne Schichtung besteht. Vereinzelte kleine weisse Kiesel findet man hier und da in dem Lehm; in der westlichsten Ecke des Bruches kommen typische Lösskindel und reichlich Schnecken, nämlich *Helix hispida* und *Pupa muscorum* vor.

Es ist zu vermuthen, dass äquivalente Bildungen des Sandlösses, der von SCHUMACHER in der Rheinebene ausgeschieden wurde, auch weiter nach Westen im Gebirge vorkommen. Vielleicht deutet der Sandgehalt, welchen wir in einigen der Aufschlüsse in der Umgebung des Kronthals treffen, darauf hin, dass hier diese Bildungen vertreten sind.

Alluvium und Gehängeschutt.

Die ausgedehnten alluvialen Ablagerungen des Mossigthales sind einer näheren Untersuchung ohne Bohrungen nicht zugängig. Erwähnt sei hier nur eine kleine Aulehmbildung oberhalb Brechlingen, welche zahlreiche Schnecken führt. Als alluviale Bildungen sind ferner Schuttmassen zu betrachten, welche hier und da mehrere Meter Mächtigkeit besitzen und auf der Karte ausgeschieden wurden.

Grösseres Interesse bietet durch ihre bedeutende Entfernung von dem Anstehenden eine Sandstein- und Conglomeratschuttmasse westlich von dem Dorfe Wangen. Sie ist nahe dem «Hungerthurm» mit einer ungefähren Mächtigkeit von 3—4 m am Wege entblösst. Das Material besteht ohne jede Schichtung oder Sonderung aus eckigen Blöcken von Buntsandstein und Conglomerat, welche mehrere Kubikmeter gross werden, und aus grobem Sand. Am leichtesten wird sich die grosse Entfernung, bis zu welcher der Schutt hier vordringt, durch die Annahme erklären, dass er auf der geneigten mergeligen Unterlage abwärts gleitet.

Eine mehrfach beobachtete Erscheinung im Gebiet des mittleren Muschelkalks ist das Vorkommen von meist sehr unregelmässig gelagertem Trochitenkalk innerhalb des Zellenkalks. Ich habe für diese Stellen keine Verwerfungen angenommen, sondern die auf derartige Vorkommnisse vielfach angewendete Deutung vorgezogen, dass Erdfälle stattgefunden haben, indem der Trochitenkalk in die zelligen ausgelaugten Gesteine eingebrochen ist.

Tektonische Verhältnisse.

Ueberblickt man auf einer geologischen Karte, am besten derjenigen von DAUBRÉE im Massstab 1 : 80000, das Gebiet der Vogesenhügel zwischen Molsheim und Zabern, so fällt das isolirte Auftreten mehrerer Buntsandsteinmassen entfernt von dem Gebirge, mitten in jüngeren Bildungen als eine besondere Erscheinung in die Augen. Solche Sandsteinmassen zeigen die Berge nördlich und südlich von Mutzig, die Abhänge der Hügel bei Sulzbad und die auf den vorhergehenden Seiten oft genannten, das Kronthal einschliessenden Berge.

Dass DAUBRÉE die Sandsteinschichten in der Umgebung des Kronthals als Reste eines Gewölbes ansah, erwähnte ich oben. Die Untersuchung des geologischen Aufbaues des auf der Karte dargestellten Gebietes hat aber ergeben, dass Aufwölbungen nirgends vorkommen, dass es sich vielmehr überall um ein Absinken an Spalten handelt, und dass die Sandsteinmassen stehen gebliebene Rücken und Pfeiler darstellen, welche den sie umgebenden Bildungen gegenüber eine Rolle spielen, derjenigen der Buntsandsteinvogesen gegenüber dem Vorlande im Rheinthal vergleichbar.

Ein Verfolgen der Spalten über unser Gebiet hinaus lässt dann weiter erkennen, dass dem Verlauf derselben eine gewisse Gesetzmässigkeit zu Grunde liegt, und dass die Anordnung der einzelnen Gebirgsstücke nicht ganz so regellos ist, als es beim ersten Anblick des bunten Bildes der geologischen Karte scheint.

Die eigenthümliche Form des Wangenbergs beruht auf seinem steilen, südöstlichen und nordwestlichen Abfall. Der Anblick der Steilgehänge des Berges von Wangen oder Wasselnheim lässt schon vermuthen, dass tiefgreifende Störungen die Ursache dieser Gestaltung sind. Ganz andere Verhältnisse beobachten wir gegen Nordost. Jenseits des tief eingeschnittenen Kronthals, von dem wir als lediglich durch Auswaschung hervorgebracht absehen können, setzt sich der Wangenberg in dem Marlenberg und Göftberg in nahezu gleicher Höhe fort, und es wird so der Anfang jenes auffallenden, das ganze Gebiet zwischen Strassburg und Zabern be-

herrschenden Höhenzuges bezeichnet, der weiterhin den Kochersberg trägt und zwischen Hochfelden und Waltenheim die Zorn erreicht.

Dieser Landrücken ist auch im geologischen Sinne ein Rücken. Seine nordwestliche und seine südöstliche Begrenzung werden durch Verwerfungen gebildet, welche die Fortsetzungen der Steilgehänge des Wangen-, Marle- und Göftbergs darstellen. Auf der Südostseite liegt Oolith des Doggers bei Nordheim, Ittlenheim und Avenheim am Fuss des Muschelkalkgehänges, auf der Nordwestseite steht Keuper und Lias im niederen Lande gegenüber dem aus Muschelkalk aufgebauten Göftberg an. Noch weiter gegen Nordost sind die Verwerfungen zu beobachten. Wir wollen auf diese ausserhalb unserer Karte liegenden Gebiete nicht näher eingehen und uns auf die Angabe der Thatsache beschränken.

Wenden wir uns vom Wangenberg nach Südwesten, so lassen sich die Verwerfungen auch nach dieser Richtung verfolgen. Entsprechend der nach Südwesten gerichteten Zuspitzung des Wangenbergs convergiren sie aber und vereinigen sich in geringer Entfernung östlich vom Kalkberg. Die östliche Verwerfung läuft allein weiter und ist bis an den Seelenberg beobachtet worden. Ihre Richtung weist, wie DAUBRÉE bereits angab, auf eine von Oberhaslach herkommende Spalte, welche nach einer gefälligen Mittheilung von Herrn Professor BÜCKING an einer südnördlich laufenden, von Oberhaslach bis über Zabern hinaus beobachteten Spalte absetzt.

Von dem genannten Seelenberg aus zweigt sich eine weitere Spalte von grösserer Erstreckung nordwestlich von den vorhergenannten ab, welche nach Brechlingen läuft und jenseits dieses Ortes in nordöstlicher Richtung durch die Angrenzung des unteren Lias gegen die rothen Mergel des Keupers zwischen Hohengöft und Krastatt bezeichnet ist. Es ist noch festzustellen, ob eine Verwerfung zwischen unterem und mittlerem Lias bei Gingsheim mit derselben in Beziehung zu setzen ist.

Wir sehen also aus der Gegend von Oberhaslach, einem Orte, der an der gewöhnlich als Rheinthalspalte bezeichneten Spalte liegt, Brüche von längerer Erstreckung divergirend, doch mit im

allgemeinen nordöstlich gerichtetem Verlauf ausstrahlen, welche keilförmige Gebirgsstücke einschliessen. Das auffallendste ist der mit dem Wangenberg beginnende, oben näher geschilderte Rücken.

Demselben liegt gegen Südosten eine ausgedehnte Grabenversenkung vor, die besonders durch die grosse, noch theilweise auf unser Kartengebiet fallende Keuperniederung, in deren Mitte Ballbronn liegt, auffallend wird. Die durch Oolithvorkommen angezeigte nordwestliche Begrenzung derselben wurde oben angegeben, die südöstliche ist angedeutet durch die Ruine eines Sandsteinrückens, welcher durch den Einschnitt des Mossigthals bei Sulzbad freigelegt worden ist. Auf der Nordwestseite des Rückens liegt ein anderer Graben, den man als Wasselnheimer Graben bezeichnen könnte. Er erhält seine nordwestliche Begrenzung durch den Buntsandstein bezw. Muschelsandstein des Oedenwaldes längs der genannten durch Brechlingen laufenden Spalte.

Keine der vielen auf unserer Karte verzeichneten Spalten in anderer Richtung kommt an Längserstreckung auch nur annähernd denen gleich, welche die eben eingehender besprochenen Rücken und Gräben trennen. Deshalb, und weil durch sie eine das Gebiet beherrschende tektonische Gliederung bedingt wird, bezeichnen wir sie als Hauptspalten. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass diese Bezeichnungsweise zunächst nur für unser wenig ausgedehntes Gebiet Geltung haben kann. Unsere Hauptspalten können, wenn ein grösseres Areal ins Auge gefasst wird, zu Nebenspalten werden.

Wenn wir im Vorhergehenden schlechtweg von Hauptverwerfungen sprachen, so sollen damit nicht gleichartig fortlaufende Spalten bezeichnet werden, längs denen dann die Gebirgstheile niedersanken, sondern Reihen oft im Winkel an einander stossender oder auch parallel staffelartig neben einander liegender Brüche, die in ihrer Gesammtheit Veranlassung einer Verschiebung der Gebirgstheile in gleichem Sinne sind und auch gleichartige Wirkung hervorbringen. Der Ausdruck Bruchzone wäre in einzelnen Fällen anwendbar.

Man betrachte beispielsweise auf der Karte die südöstliche Hauptverwerfung. Dieselbe verläuft in geschwungener Linie vom Seelenberg bis westlich Wangen, dann wendet sie sich schwach

nach Osten, um nach mehrfachen Störungen durch Einbrüche ziemlich geradlinig nach Nordosten zu verlaufen. Während stückweise die Grenze zwischen stehen gebliebenem und gesunkenem Theil sehr scharf ist, wie auf der Strecke westlich von Wangen und nordöstlich von Marlenheim, sind zwischen beiden durch sekundäre Störungen solche Unregelmässigkeiten hervorgebracht, dass, wenn nur diese Stelle der Beobachtung zugänglich wäre, das Vorhandensein eines lang sich hinziehenden tektonischen Rückens nicht zu folgern wäre. Aehnliche Unregelmässigkeiten zeigen die beiden anderen Hauptspalten an mehreren Stellen.

Gegenüber diesen Hauptspalten treten nun eine grosse Menge sekundärer Spalten auf, über die sich kaum etwas Allgemeines sagen lässt. Dieselben folgen keiner bestimmten Richtung. Im Wasselnheimer Graben ist die Zerstückelung besonders auffallend, und es liegt nahe, anzunehmen, dass Gräben überhaupt als gegen ihre Umgebung gesunkene Theile, sowie wegen der Reibung an ihren Rändern der Zertrümmerung mehr ausgesetzt waren als Rücken. Doch zeigt auch der widerstandsfähigste Theil des Rückens, der aus Sandstein bestehende Wangenberg, mehrfache Störungen.

Unter den von einer Hauptspalte zu einer anderen laufenden Brüchen seien als besonders auffallende die den Wangenberg durchsetzenden hervorgehoben. Der eine beginnt nördlich Wangen und zieht in nahezu südnördlicher Richtung nach dem Altenberg, der andere wendet sich von demselben Ausgangspunkt nach Nordwest, ein dritter läuft noch weiter südlich. Manche dieser Diagonalspalten erscheinen nur als Abzweigungen der Hauptspalten, und wenn sie mit letzteren nur einen geringen Winkel bilden, könnten sie auch als Theile einer Bruchzone mit derselben vereinigt werden. Dass bei diesen Störungen, wenn auch in geringem Masse, neben vertikaler horizontale Bewegung der Massen gegen einander vorkam, beweisen Harnische mit horizontaler oder wenig geneigter Streifung, welche sowohl im Sandstein des Kronthals als im Muschelkalk beobachtet wurden. Horizontale Streifung an Kalkspathkrystallen einer Kluftfläche im Nodosuskalk von Westhofen zeigt, dass Bewegungen auch noch lange nach Bildung der ersten Spalten stattfanden.

Wo eine einigermassen beträchtliche Verschiebung der Schichten beobachtet wurde, habe ich dieselbe auf der Karte eingetragen, und es ist nicht nöthig, auf jeden einzelnen Fall hinzuweisen. Das nur sei hervorgehoben, dass noch unzählige Spalten vorhanden sind, welche wegen geringer Verwurfshöhe oder wegen mangelnder Aufschlüsse oder auch wegen der Gleichartigkeit der zu beiden Seiten der Spalte stehenden Gesteine nicht zur Darstellung gebracht werden konnten. Der Besuch eines Steinbruchs im Kronthal genügt, um eine Vorstellung von der wirklichen Zerrüttung des Gebirges zu geben. Weil es aber bei allen diesen zuletzt genannten Störungen so schwer ist zu entscheiden, ob es sich um tiefer eingreifende Risse, um Niederziehen von Spaltenrändern, um oberflächliche Auslösungen von Spannungen oder nur um nachträgliche Rutschungen bei geneigter Schichtenstellung handelt, habe ich auf die Hauptstörungen besonderes Gewicht gelegt. Sie lassen uns den Aufbau des Gebietes aus neben einander gestellten Parallelepipeden oder keilförmigen Stücken erkennen, während die Transversalstörungen dieses einfache Verhältniss verhüllen. Wären keine sekundäre Störungen vorhanden, so würde die Oberfläche der zwischen den Hauptspalten liegenden Stücke nur durch Abwaschung oder Erosion beeinflusst worden sein, und die normale Aufeinanderfolge der Schichten würde sich leicht erkennen lassen. So durchsetzen den Marle-Berg, Göft-Berg und Stephans-Berg, Theile unseres Hauptrückens, nur wenige Nebenstörungen. Die zonenartige Folge der Schichten vom Buntsandstein bis zum oberen Muschelkalk tritt daher auf der Karte in den farbigen, parallel von N.-W. nach S.-O. laufenden Bändern deutlich zu Tage, und die Oberfläche erscheint wenig gegliedert. Vergleichen wir damit das gegen Westen anstehende Gebiet, so sehen wir hier eine sehr grosse Menge sekundärer Störungen; daher dann die mosaikartige Anordnung des Farbenbildes und ein mannigfaltig gegliedertes Hügelland.

Das Kronthal.

Wenige Worte habe ich noch über das unseren Hauptrücken quer durchschneidende Kronthal hinzuzufügen.

Die vom Gebirge aus in die Ebene führenden Flussthäler haben im allgemeinen eine nordöstliche Richtung, welche unter besonderen Verhältnissen, wie Wechsel der Gesteine, mannigfacher Modifikation unterliegt.

Auch die Breusch fliesst von Schirmeck bis Molsheim von Westen nach Osten. Dass sie am letzteren Orte scharf nach Norden biegt, findet seine Erklärung in der allen in die Ebene hinaustretenden Flüssen innewohnenden Neigung, bei dem Zusammentreffen mit dem stauenden Wasser des Rheines (bezugsweise der Ill) Schuttmassen abzulagern und sich allmählich selbst nach Norden abzudrängen. Schliesslich kam die Breusch bei Avolsheim an den Sulzbader Bergrücken und musste sich nun ihren Weg am Südfusse desselben suchen. Vergleicht man die Richtung der linken Zuflüsse des unteren noch im Gebirge liegenden Theiles der Breusch, so fällt der Parallelismus des Haselbaches, des von Still kommenden Baches und der Mossig von Wasselnheim bis Avolsheim auf. Die zuerst genannten erscheinen in jeder Hinsicht als einfache Erosionsthäler und bieten nichts irgend Auffallendes. Ganz anders die Mossig, welche zweimal, im Kronthal und bei Sulzbad, in Rücken des relativ festen Buntsandsteins einschneidet, während vor dem ersten Rücken bei Wasselnheim und vor dem zweiten Rücken zwischen Marlenheim und Kirchheim bequemere Wege in nordöstlicher Richtung offen stehen. Unter Annahme derselben Oberflächenbeschaffenheit wie heute lag zu einer Durchsägung der Sandsteinrücken durchaus keine Veranlassung vor.

Dass das Kronthal kein tektonisches Thal ist, haben wir oben gesehen; die Annahme einer Verwerfung, welche den Flusslauf vorgezeichnet hätte, ist nicht statthaft. Die Oberfläche muss also bei Anlage der Thäler wesentlich andere Gestaltung gehabt haben. Seit dem Beginn der Diluvialzeit im Rheinthal beträchtliche Niveauverschiebungen anzunehmen, liegt nach den bisherigen Erfahrungen kein Grund vor; wir müssen daher die Anlage der Thäler in ältere Zeit zurückversetzen.

Versuche, uns eine Oberfläche zu rekonstruiren, welche die Durchsägung der Rücken erklärlich erscheinen liesse, werden natürlich immer sehr hypothetischer Art sein. Will man einen solchen

Versuch machen, so wird man immer mit unseren Hauptverwerfungen rechnen müssen, denn längs diesen werden nachträgliche Rutschungen am ersten denkbar sein. Es sei nur darauf hingewiesen, dass, wenn die Grabenversenkung Ballbronn-Kirchheim nur 200 m höher läge, dann sich von dieser Höhe aus sehr wohl ein Wasserlauf nach Wasselnheim oder nach Avolsheim hätte bilden können. Letzterer hätte dann die Richtung des Thales von Still gehabt, wäre überhaupt als ganz natürlicher linker Seitenfluss der Breusch erschienen. Wäre nun das Sulzbader Thal schneller ausgefurcht worden als das Kronthal, was bei der weichen Beschaffenheit der dort anstehenden Sandsteine annehmbar wäre, und hätte dann nur eine geringe Senkung des Ballbronner Grabens stattgefunden, so würde eine Umkehr der Flussrichtung im Kronthal erfolgt sein, und die anfangs getrennten Bäche hätten sich zu gemeinsamem Lauf nach Süden geeinigt.

Nach Obigem lassen sich die geologisch-tektonischen Grundzüge der Umgebung des Kronthals kurz dahin zusammenfassen:

1. Der Höhenzug Wangen-Marle-Berg ist ein Rücken, der nur durch die Erosion im Kronthal oberflächlich getheilt erscheint.

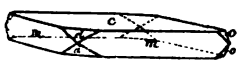
2. Die Wasselnheimer und die Ballbronn-Kirchheimer Niederungen sind Grabenversenkungen, und zwar wird der Wasselnheimer Graben südlich vom Wangen-Marle-Berg, nördlich von einer über Brechlingen in NO—SW verlaufenden Spalte begrenzt, während der Ballbronn-Kirchheimer Graben zwischen dem Sandsteinrücken des Wangen-Marle-Bergs im Norden und dem Sulzbader Höhenzug im Süden liegt.

Mineralogisches über den Baryt des Kronthals.

In den Sandsteinbrüchen (Vogesensandstein) nächst der Haltestelle Wangen finden sich auf einzelnen Spalten neben grossen weissen, rauhflächigen Schwerspathkrystallen auch sehr schöne, durchsichtige Krystalle, die meines Wissens noch nirgends Erwähnung gefunden haben.

Die Krystalle sind ungefähr $^1/_4$ bis 1 mm dick, 1 bis 20 mm lang und $^3/_4$ bis 15 mm breit. Sie sind wasserhell bis blassgrün, durchsichtig, sämmtlich nach der Basis dünn tafelförmig entwickelt und von der einen Seite her so aufgewachsen, dass sie in der Regel nur an dem einen Ende der *a*- und *b*-Axe frei ausgebildet sind. Die gewöhnliche Combination (Fig. 1) ist $c = |001|0\,P$, $m = |110|\ \infty\ P$ und $d = |102|\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, wozu in vielen Fällen noch $o = |011|\breve{P}\ \infty$, seltener $b = |010|\ \infty\breve{P}\infty$ tritt. Formen mit complicirten Zeichen kommen an vereinzelten Krystallen meist nur mit einer Fläche ausgebildet vor. Die Basis ist besonders an den grösseren Krystallen ganz von Vicinalflächen bedeckt, von denen einige aus der Zone (Basis, Makropinakoid) auch messbar waren; sie giebt daher gewöhnlich mehrere Reflexe.

Fig. 1.



Das Prisma ist gut ausgebildet, zuweilen matt durch zarte Streifen, welche der Kante $|110|\ |001|$ parallel laufen. Je nur mit einer Fläche entwickelt sind an den untersuchten Krystallen die Prismen $\chi = |130|\ \infty\breve{P}3$ und $\eta = |320|\ \infty\breve{P}\frac{3}{2}$; χ und η sind stark glänzend. Das Brachypinakoid $b = |010|\ \infty\breve{P}\infty$ wurde nur selten als sehr kleine, glänzende Fläche beobachtet. Das Makrodoma $d = |102|\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ und das Brachydoma $o = |011|\ \breve{P}\ \infty$ treten ganz regelmässig mit kleinen, gut spiegelnden Flächen auf. Auch die Grundpyramide $z = |111|\ P$ erscheint vollflächig ausgebildet als Abstumpfung der Kanten $|011|\ |110|$.

Die an den gemessenen Krystallen bestimmten und berechneten Winkel sind folgende:

	Gemessen	Berechnet
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	*78° 20′	—
$o : o = (011) : (0\bar{1}1) =$	*105 23	—
$m : \eta = (110) : (320) =$	10 35	10° 40′
$m : \chi = (110) : (130) =$	28 44	28 35
$d : d = (102) : (10\bar{2}) =$	102 15	102 18
$z : c = (111) : (001) =$	64 28	64 18
$z : o = (111) : (011) =$	44 30	44 19
$c : \psi = (001) : (1.0.20) =$	4 47	4 36
$c : \psi' = (001) : (1.0.50) =$	1 52	1 51

Zur Berechnung des Axenverhältnisses wurden die Winkel des Brachydomas o und des Prismas m benutzt, da die Winkelwerthe zwischen den genannten Flächen an zweien der gemessenen Krystalle auf die Minute übereinstimmen. Es ergab sich:

$$a : b : c = 0{,}8146 : 1 : 1{,}3119.$$

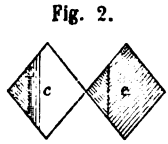
Der wahre Winkel der optischen Axen wurde für *Na*-Licht $2V_a = 40°58'$ bestimmt, aus dem spitzen und stumpfen in Alphamonobromnaphthalin gemessenen scheinbaren Axenwinkel $H_a = 20°25'$ und $H_o = 69°7'$.

Der mittlere Brechungsquotient berechnet sich aus diesen Daten und dem Brechungsquotienten des Alphamonobromnaphthalins $n = 1{,}654$ als $\beta = 1{,}649$.

Der von dem gewöhnlichen stark abweichende wahre Axenwinkel bestimmte mich, eine Prüfung auf Strontium vorzunehmen. Es konnte indess ein Gehalt an diesem Elemente spectralanalytisch nicht nachgewiesen werden, und es lässt sich demnach über die Ursache der auch an anderen Barytvorkommnissen vielfach beobachteten Abweichung des optischen Axenwinkels nichts Positives behaupten.

Eine etwas eingehendere Betrachtung erheischen die an den oben besprochenen Krystallen auftretenden Vicinalflächen und Aetzerscheinungen. An einem Krystall wurde auf der Basis $\psi = \{1.0.20\}$ $\frac{1}{20}\breve{P}\infty$, an einem anderen $\psi^1 = \{1.0.50\}$ $\frac{1}{50}\breve{P}\infty$ bestimmt. Letztere Form tritt nur mit den beiden Flächen (1.0.50) und $(\bar{1}.0.5\bar{0})$ auf. Zugleich zeigt letzterer Krystall auf der Basis und dem genannten Doma eine Streifung, welche parallel der Prismenkante und der Makrodiagonale verläuft und bei dem in Fig. 2 angedeuteten Auftreten jede Symmetrie aufhebt. — Auch besitzen eine grosse Anzahl von Krystallen noch einige im Folgenden näher zu besprechende matte, oft gerundete oder windschiefe Flächen, von denen nur wenige eben genug waren, um gemessen zu werden. Zu diesen Flächen gehört in der Prismenzone das Prisma $m^3 = \{750\}$, welches dem als glänzende Fläche ausgebildeten $\{310\}$ ziemlich nahe kommt, sowie ein nur mit einer Fläche entwickeltes Prisma $m^2 = \{36.35.0\}$.

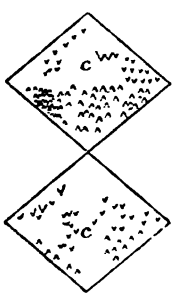
Fig. 2.



Ferner tritt als Aetzfläche $z\,|\,111\,|$ auf; sie unterscheidet sich von der vorher erwähnten ursprünglichen Form $z\,|\,111\,|$ durch eine matte, rauhe Oberflächenbeschaffenheit und grössere Entwicklung ihrer Flächen. In der Zone Basis Makropinakoid liegt ein Makrodoma $u1 = |\,905\,|\,\frac{8}{5}\bar{P}\infty$. Am häufigsten treten diese matten Flächen an der Kante $|\,001\,|\;|\,110\,|$ auf.

Die Art der Ausbildung der eben genannten Formen, insbesondere die Rauhigkeit ihrer Oberfläche und die häufig concave Beschaffenheit derselben veranlassten mich, sie als natürliche Aetzflächen anzusprechen. Es kommt noch hinzu, dass sie sich besonders an solchen Krystallen finden, auf denen eine andere Erscheinung beobachtet wurde, welche, wie gezeigt werden soll, auf natürliche Aetzfiguren zurückzuführen ist.

Fig. 3.



Auf der Basis treten bei theilweise abgeblendetem Lichte unter dem Mikroskop eigenthümliche Zeichnungen deutlich hervor (Fig. 3). Erst bei schwacher Vergrösserung zeigen sich gewisse Partien der Basis von parallelen Zickzacklinien bedeckt, bei stärkerer Vergrösserung lösen diese sich in einzelne dachförmige bis spitzbogenartige, äusserst zarte, monosymmetrische Figuren auf. Die Anordnung auf der Basis wechselt; constant scheint nur, dass die Halbirungslinie des Winkels an der Spitze der a-Axe parallel läuft. Zuweilen ist nahezu die ganze Basisfläche mit den Figuren überzogen, deren Spitze nach dem einen Ende der a-Axe weist, und Figuren, welche eine umgekehrte Lage besitzen, sind auf einen ganz kleinen Raum beschränkt; zuweilen beobachtet man auch einen drei- bis vierfachen Wechsel in der Orientirung der Spitzen. Die Grenze zwischen den entgegengesetzt orientirten Figuren verläuft immer geradlinig. Entweder berühren sich die mit Figuren bedeckten Theile der Fläche direkt, oder sie sind durch glatte Zonen getrennt.

Ueberhaupt ist die Bedeckung mit den Figuren eine sehr ungleichmässige; stellenweise sind sie dicht gedrängt und dann gelegentlich auch wieder ganz vereinzelt auf derselben Krystallfläche.

Manche Krystalle erscheinen bei oberflächlicher Betrachtung ganz frei von den Figuren, erst bei intensivem Suchen entdeckt man sie schwach angedeutet in irgend einer Ecke der Basis. Dabei verhalten sich die beiden Basisflächen oft verschieden. Krystalle, auf welchen nur eine Orientirung auf einer Fläche herrschte, wurden nicht beobachtet.

Der Winkel an der Spitze der Figuren schwankt zwischen 50° und 60°. Durch Verschiebung des Tubus konnte festgestellt werden, dass die Figuren durch Vertiefungen und nicht etwa durch Erhabenheiten gebildet werden.

Die Figuren finden sich, wie schon erwähnt, sehr häufig mit den matten, windschiefen Flächen zusammen, sind aber stets auf die Basis beschränkt.

Beziehungen zu künstlichen Aetzfiguren, welche ich an den Krystallen von Wangen darstellte[1], sowie Vergleiche mit natürlichen Aetzfiguren an Barytkrystallen von anderen Fundorten berechtigen wohl zu der Annahme, dass es sich bei diesen Erscheinungen um natürliche Aetzfiguren handelt.

Um schliesslich mit einem Wort auf die Symmetrieverhältnisse des Baryts vom Kronthal zu sprechen zu kommen, so entsprach die Anordnung der künstlichen Aetzfiguren der Symmetrie der rhombischen Holoëdrie, dagegen wichen die natürlichen Basisfiguren in manchen Fällen davon ab. Doch erschwerte hier die ausserordentliche Zartheit und Kleinheit der Figuren die Untersuchung und verbietet es, auf diese Erscheinung hin Symmetrieverhältnisse anzunehmen, welche von denen der holoëdrisch-rhombischen Krystalle abweichen.

---

1. Valentin: Ueber Baryt aus dem Kronthal etc. Zeitschr. f. Kr. XV. 6, pag. 576. Die obigen Angaben über den Baryt des Kronthals sind diesem Aufsatz zum grössten Theil wörtlich entnommen. Bezüglich der Holzschnitte bemerken wir, dass der Verlag der Zeitschrift für Krystallographie dieselben freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

Ueber das Rothliegende der Vogesen.

Von

E. W. Benecke und **L. van Werveke.**

Die im Jahre 1878 begonnenen neueren geologischen Kartenaufnahmen in Elsass-Lothringen bewegen sich in den nördlichen Landestheilen. Da dort vorzugsweise Trias- und Jurabildungen entwickelt sind, erforderten diese zuerst unter den im Reichsland zu Tage tretenden Formationen eine eingehende Untersuchung. Für die Aufnahmen an den Grenzen des Gebirges und der Rheinebene wurde dann eine Gliederung des Tertiär erforderlich. Beim Voranschreiten der Arbeiten nach Süden erreichten die Aufnahmen die Gebiete, in denen auch die Unterlage der Trias, das Rothliegende, eine grössere Verbreitung hat. Die Untersuchung dieser Formation ergab sich daher als eine weitere Aufgabe. Es ist der Zweck dieser Zeilen, das bisher über das Rothliegende der Vogesen bekannt Gewordene zusammenzufassen.

Unter allen Ablagerungen von Rothliegendem in den Vogesen ist diejenige des Weilerthales und seiner Umgebung die vollständigste. Sie allein gestattet die Auflagerung auf den jüngsten kohlenführenden Schichten und die Ueberlagerung durch den Buntsandstein zu beobachten.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Unterlage des Rothliegenden. Dieselbe wird gebildet theils von altem gefalteten Gebirge, Gneiss, Weiler und Steiger Schiefer in Verbindung mit Granit, theils von diesem discordant aufgelagerten, durch Verwerfungen sehr gestörten, aber nicht gefalteten Schieferthon-, Arkose-, Conglomerat- und Sandsteinschichten mit schwachen Einlagerungen von Kalk und Kohle. Wir wollen diese letzteren zunächst, lediglich der Bequemlichkeit halber, als kohlenführende Schichten im Gegensatz zu dem Rothliegenden bezeichnen. Sie sind neben der

Kohlenführung durch vorwaltend, wenn auch nicht ausschliesslich, dunkle Färbungen und das Fehlen von Porphyr unter den Geröllen gegenüber den grau, roth, violett und grün gefärbten, an Porphyreinschlüssen reichen, jüngeren Schichten ausgezeichnet. Diese für unser Gebiet durchaus natürliche Eintheilung entspricht ungefähr der Scheidung älterer Autoren, z. B. Daubrée's, in terrain houiller und terrain du grès rouge.

Die ältesten kohlenführenden Schichten unseres Gebietes sind die des Kohlberges bei Laach, die wir als Laacher Schichten bezeichnen wollen. Den Gneiss des Landzoll überlagert discordant ein bis zu 6 m mächtiger, grauer, kleinkörniger Arkosesandstein, auf welchen die eigentliche kohlenführende Zone folgt. Dieselben Arkosen ruhen bei Berlicombel auf der rechten Seite des Urbeiser Giessen ebenfalls auf Gneiss.[1]

Ueber die kohlenführende Zone, welche früher durch Bergbau gut aufgeschlossen war, haben Dietrich[2] und Daubrée[3] ausführliche Mittheilungen gemacht. Boulay[4] stellte nach den ihm bekannt gewordenen Pflanzenresten die Laacher Schichten in den mittleren Theil der Saarbrückener Schichten. Doch ist diesem Forscher nur ein Theil des in den Strassburger Sammlungen liegenden Materials zugänglich geworden, auch ist seit seinem Besuch in Strassburg noch einiges hinzu gekommen. Professor Weiss untersuchte auf unsere Bitte das gesammte vorhandene Material. Es war eine der letzten Arbeiten des unermüdlichen Forschers. Als Resultat ergab sich ein jüngeres Alter, nämlich das der oberen Saarbrückener oder gar der Ottweiler Schichten. Wir werden Ver-

---

1. E. Cohen, Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. — Abhdl. zur geolog. Specialk. von Els.-Lothr. Bd. III, Heft III, Strassburg 1889, S. 162 und Karte.

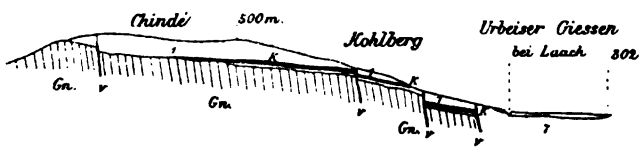
2. Dietrich, Description des gîtes d. minerai etc. de la Haute- et Basse-Alsace, Paris 1789, S. 199—201.

3. Daubrée, A., Descript. géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin, Strasbourg 1852, S. 66.

4. Boulay, Recherches de paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges. — Bull. Soc. d'hist. naturelle de Colmar, 20e et 21e années, Colmar 1880, S. 31.

anlassung haben, auf die Ablagerungen der Kohlenformation in den Vogesen an einer anderen Stelle demnächst zurückzukommen.

Ueber der kohlenführenden Zone liegt bei Laach ein etwa 2 m mächtiges, sehr grobes Conglomerat und über diesem ein 80 m mächtiger Complex von grauen Arkosen und Conglomeraten, letztere mit kleineren Geröllen als die tiefer liegenden. Die Gerölle bestehen aus Weiler Schiefern und deren quarzitischen Einlagerungen, das Bindemittel derselben ist zerriebener Weiler Schiefer. In der Richtung nach Westen, gegen Chindé keilt sich, wie das nachstehende Profil zeigt, die kohlenführende Zone aus, und die Arkosen und Conglomerate greifen auf den Gneiss über.



Gn. = Gneiss. 1 = Schichten von Laach. K = Kohle. 7 = Schichten von Kohlbächel (Oberrothliegendes, vergl. Erklärung der Zeichnung auf S. 74). V = Verwerfungen.
Maasstab 1 : 25000.

Da sich in den Arkosen die gleichen Versteinerungen, besonders eine *Sigillaria*, wie in den Laacher Schichten finden, sind dieselben ebenfalls in die Kohle zu stellen. Jüngere Schichten in normaler Auflagerung fehlen bei Laach. Das durch eine Störung getrennte, am östlichen Fusse des Kohlberges anstehende Rothliegende gehört bereits zur oberen Abtheilung dieser Formation. Erst in der Gegend von Weiler treffen wir wieder kohlenführende Schichten, die gewöhnlich als Becken von Weiler bezeichnet werden.

Zwei Punkte sind hier für uns von besonderem Interesse: der Rücken östlich von Erlenbach, nahe an dem alten Bergwerk an der Gabelung der beiden Wege, welche durch den Erlenbacher Wald nach dem Ungersberge führen und der Hügel nördlich von Weiler, über welchen der direkte Fussweg von Weiler nach Hohwald führt.

Bei Erlenbach liegt in der Höhe von 460 m, auf dem zackigen Ausgehenden steil gestellter Weiler Schiefer eine 0,85 m dicke Bank einer grauen, conglomeratischen Arkose mit Geröllen von

Quarz, Quarzit, Weiler Schiefer, grünen Schiefern, Gneiss, Fruchtschiefern und Hornfels. Die Gerölle sind theils vollständig, theils nur an den Kanten gerundet. Darüber folgt eine 0,8—2 m dicke Bank einer geröllfreien, kleinkörnigen, dunkelgrauen Arkose, überlagert von grauen und schwarzen Schieferthonen, in denen eine Reihe alter Stollen stehen. Der südlichste derselben ist der Förderstollen des alten Erlenbacher Bergwerks. In der Sohle desselben steht die Fortsetzung der oben besprochenen geröllführenden Arkose an. Sowohl die kohlenführenden Schiefer als die Unterlage derselben wurden auch in einem Versuchsschacht nahe bei Weiler getroffen, wie Daubrée (S. 63) angiebt.

Dass die Kohlen von Erlenbach nicht älter sind als jene von Laach, ergiebt sich aus den Pflanzenresten, welche die die Kohlen einschliessenden Schichten geliefert haben, folgt aber auch aus der Lagerung. Wir werden sehen, dass die Erlenbacher Schichten überhaupt die jüngsten kohlenführenden Bildungen unseres Gebiets sind und unmittelbar vom Rothliegenden überlagert werden. Die Bildung der Arkosen über der Laacher kohlenführenden Zone und unter den Erlenbacher Schichten fällt also in die Zeit zwischen der Ablagerung der beiden Kohlenzonen. Wir wollen die Arkosen daher vorläufig zusammenfassen, wenn auch die vertikale Aufeinanderfolge keine unmittelbare ist.

In denselben Zeitraum zwischen der Bildung der beiden Kohlenzonen gehört aber noch ein anderes Vorkommen, das des oben genannten zwischen Laach und Erlenbach liegenden Rückens nördlich von Weiler. Hier ruhen Conglomerate und Arkosen von derselben Beschaffenheit wie jene von Erlenbach in einer Mächtigkeit von 10—15 m auf Weiler Schiefern. In der Höhe von 340 m sind denselben dunkelgraue, sandige Schieferthone mit zahlreichen, leider schlecht erhaltenen, Pflanzenresten eingelagert. Ausser unbestimmbaren Fetzen von Farren und Cordaiten wurde ein Zweig von *Walchia hypnoides*[1] gefunden, einer Art, welche Grand'Eury aus oberem Kohlengebirge von St. Etienne angiebt.

1. Herr Zeiller hatte die Liebenswürdigkeit das Stück zu untersuchen. Er schrieb: « me paraît un rameau, à ramules grêles, de *Walchia hypnoides* ».

Eine Verwerfung trennt dieses Vorkommen von den Erlenbacher Schichten, die am Fusse des in Rede stehenden Rückens nahe Weiler an der Gäntzlach durch einen Stollen, an der alten Post durch einen Schacht erschlossen wurden und mit den Schichten, welche das Kohlenflötz von Erlenbach einschliessen, in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Nach DAUBRÉE wurden folgende Schichten mit dem Schacht durchsunken:

1.	Ackerboden und Kiesel	2,00 m
2.	Thonschiefer mit Kohlensandstein wechsellagernd.	8,28
3.	Kalk mit Schieferthon	0,49
4.	Kohlenschiefer	17,45
5.	Kohle mit Schieferthon vermischt	0,70
6.	Kohlensandstein	4,39
7.	Bituminöser Schiefer	1,40
8.	Kohlensandstein	1,95

Die Kohle mit Schieferthon vermischt (5) entspricht nach DAUBRÉE der Kohle des alten Erlenbacher Bergwerks, die Unterlage derselben (6—8) also den dortigen Arkosen. Da nun die Arkosen am Wege nach Hohwald mit den Arkosen im Schacht petrographisch übereinstimmen, die bituminösen Schiefer (7) speziell einen Vergleich mit den Schiefern mit *Walchia hypnoides* am Wege nach Hohwald zulassen, dürfen wir beide wohl zusammenfassen und überhaupt die Arkosen und Conglomerate, die in der Gegend von Weiler und Erlenbach liegen, mit den die Laacher kohlenführende Zone bedeckenden zu einer Abtheilung rechnen. Die Mächtigkeit der Arkosen am Wege nach Hohwald ist 10—15 m, im Schacht bei Weiler ist sie nicht bekannt, da man nicht bis auf das Liegende niederging; beim Erlenbacher Bergwerk beträgt sie nur noch gegen 3 m. Wenig weiter gegen Osten verschwinden Arkosen und Conglomerate vollständig, und die Erlenbacher Schichten liegen unmittelbar auf altem Gebirge. Bei Laach hatten wir über der kohlenführenden Zone noch ungefähr 80 m Arkosen und Conglomerate. Die Abnahme ist also von dem äussersten westlichsten Punkte zum äussersten östlichsten auf eine Entfernung in der Luftlinie von nur $6^1/_2$ km wenigstens 80 m, wahrscheinlich noch

mehr, da das Conglomerat und die Arkosen bei Laach früher, ehe sie der Abwaschung ausgesetzt waren, noch mächtiger gewesen sein werden. Wenige Kilometer weiter westlich auf dem Kamme der Vogesen liegen Schichten des Rothliegenden unmittelbar auf dem alten Schiefergebirge; von Bildungen, welche unseren Arkosen und Conglomeraten verglichen werden könnten, findet sich keine Spur. Letztere sind also eine ganz lokale Erscheinung und machen den Eindruck einer Deltabildung. Immerhin haben sie einen eigenthümlichen petrographischen und durch die Einlagerung pflanzenführender Schiefer auch paläontologischen Charakter, und es muss ihnen daher in der Reihe der von uns als kohlenführende Bildungen zusammengefassten Ablagerungen eine selbstständige Stellung angewiesen werden.

Die Erlenbacher Schichten. Mit diesem Namen mögen die Schichten bezeichnet werden, welche mit den über den oben besprochenen Arkosen und Conglomeraten folgenden Schieferthonen und Kohlen beginnen und eine Mächtigkeit von c. 60 m erreichen. Bezeichnend für dieselben ist das Vorkommen mehrerer Kalk- und Dolomitbänke. Ueber die Ausbildung dieser Schichten hat bereits Daubrée (S. 60) ausführliche Mittheilungen gemacht. Nach seinen Angaben, die wir durchaus zutreffend fanden, ist nur ein Kohlenvorkommen vorhanden, eben jenes an der Basis der ganzen Abtheilung liegende, früher bei Erlenbach abgebaute. Das Kohlenlager besteht nach dem genannten Autor aus wenig mächtigen Lagen von Kohle im Wechsel mit schwarzen Schiefern. Bei Erlenbach traf man 0,60 m Kohle, an der Gäntzlach unten 0,35, darüber 0,12. Trotz der an und für sich guten Qualität der Kohle lohnte der Abbau bei der geringen Mächtigkeit und dem Vorhandensein zahlreicher Zwischenmittel nicht.

Auf diese kohlenführende Zone folgen vielfach wechsellagernde Schieferthone, Kalke und Dolomite. Bezeichnend für die unteren 3—4 m sind schwarzgraue Kalke, welche zu gerundeten Blöcken mit ochrigem Ueberzug verwittern. Sie sind durch einen Schurf an der 300 m südwestlich des Punktes 431,6 bei Erlenbach gelegenen Kuppe gut aufgeschlossen. Die höher vorkommenden festen Bänke sind dichte, schwarzgraue, häufig chalcedon-

führende Kalke oder braune, körnige Dolomite. Die grösste beobachtete Dicke der Kalk- und Dolomiteinlagerungen ist 1,75 m, gewöhnlich beträgt dieselbe 1—1,5 m, sinkt aber bis wenige Decimeter herunter.

Eine 5—7 cm mächtige weiss und grünlich gefärbte Tuffschicht tritt dicht unter der oberen Grenze der Erlenbacher Schichten auf.

Bereits v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche haben auf der zu den geognostischen Umrissen der Rheinländer gehörigen Tafel eine in ihren Hauptzügen richtige Darstellung der Entwicklung der Erlenbacher Schichten gegeben.

Die Gliederung der kohlenführenden Schichten in unserem Gebiet gestaltet sich also folgendermassen:

3. Erlenbacher Schichten, kohlenführend.
2. Arkosen und Conglomerate von Erlenbach, Weiler und Laach mit Einlagerungen sandigen Schieferthons.
1. Laacher Schichten, kohlenführend.

Mit den Erlenbacher Schichten schliessen wir für unser Gebiet die Kohlenformation ab, wenn auch ein Theil derselben vielleicht noch Ablagerungen entsprechen mag, welche in der Pfalz zur unteren Dyas gerechnet wurden. So lange uns paläontologische Hülfsmittel für eine schärfere Gliederung fehlen, müssen wir uns an die leicht erkennbaren petrographischen Merkmale halten, und diese lassen eine Grenze zwischen den vorwaltend grauen, schiefrigen, geröllfreien Gesteinen der Erlenbacher Schichten und den folgenden graugrün und violett gefärbten Conglomeraten und Arkosen durchaus natürlich erscheinen.

Aehnlich trennten auch ältere Autoren ab, und es wurde von ihnen die Frage erörtert, ob nicht zwischen beiden Formationen eine Discordanz anzunehmen sei. Auf Grund der bisherigen Aufnahmen schliessen wir uns der auf den Profilen von v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche — wohl auf Grund der Mittheilungen von Voltz[1] — zum Ausdruck gebrachten Annahme an, dass nach Abschluss der kohlenführenden Bildungen in un-

1. Voltz, Ueberblick der Mineralien der beiden Rhein-Departemente. — J. F. Aufschlager, Das Elsass, Strassburg 1828, S. 17.

serem Gebiet keine wesentlichen Störungen stattfanden. Rozet[1], É. de Beaumont[2] und Daubrée[3] und in neuester Zeit Vélain[4], letzterer speziell für das Weilerthal, nehmen Discordanz an. Dass bei Anhäufung mächtiger Geröllmassen von sehr schnell wechselnder Mächtigkeit, wie wir solche eben kennen lernten, schwerlich jemals eine ganz gleichförmige — im gewöhnlichen Sinne concordante — Auflagerung stattgefunden haben wird, liegt auf der Hand. Die Aufschlüsse sind aber so wenig ausgedehnt, dass man überall den Eindruck vollständigsten Parallelismus der Schichten erhält.

Zwischen den Erlenbacher Schichten und dem Buntsandstein unterscheiden wir:

4. Die Schichten von Kohlbächel[5].
3. Die Schichten vom Meisenbuckel.
2. Die Schichten von Heisenstein.
1. Die Schichten von Trienbach, welche in untere und obere zerlegt werden können.

Inwieweit diese Abtheilungen mit dem anderswo unterschiedenen Unter-, Mittel- und Oberrothliegenden sich vergleichen lassen, soll später angegeben werden. Zunächst scheint es zweckmässiger, lokale Bezeichnungen in Anwendung zu bringen, um so mehr, als die in verschiedenen Gebieten unterschiedenen Stufen des unteren, mittleren und oberen Rothliegenden sich nicht immer genau entsprechen.

1. Die Trienbacher Schichten sind westlich und östlich vom Ungersberg etwas verschieden entwickelt.

---

1. M. Rozet, Descript. géol. de la partie mérid. de la chaîne des Vosges, Paris 1834, S. 80.

2. É. de Beaumont, Explic. de la carte géol. d. l. France, tome I, S. 410.

3. l. c. S. 65.

4. Ch. Vélain, Le Permien dans la région des Vosges. — Bull. géol. Fr. (3) XIII, 1884—85, S. 537.

Nach Vélain sollen jedoch die Tuffe unmittelbar auf die Erlenbacher Schichten folgen, während in Wirklichkeit die nachher zu besprechenden Trienbacher Schichten zunächst über den Erlenbacher Schichten liegen.

5. Forsthaus am Südwestfuss des Ungersberges.

Zwischen Weiler und Trienbach setzen Conglomerate und Arkosen die untern 20 m zusammen. Die Gerölle der Conglomerate sind vollständig gerundet und bestehen aus Porphyr, Gneiss, Quarz und Schieferthon. Gerölle eines rothen Porphyrs mit kleinen Quarzeinsprenglingen, der vielfach pinitführend ist, kommen gleich in den untersten Bänken in auffallender Menge vor. Es ist bemerkenswerth, dass Porphyre, welche den älteren Bildungen durchaus fehlen, und zwar solche Porphyre, welche weder in der Nähe noch sonst in den Vogesen bisher beobachtet sind, sich plötzlich in solcher Häufigkeit einstellen.

Ueber den Conglomeraten und Arkosen wechseln in einer Gesammtmächtigkeit von 50 m Arkosen und Schieferthone und zwar so, dass in den unteren 20 m die Arkosen, in den oberen 30 m die Schieferthone vorwiegen. Die oberen Schichten zeichnen sich dabei durch das Vorwalten violetter Farben aus, während die tieferen Schichten mehr grau und grünlichgrau sind und im Aussehen den Erlenbacher Schichten ähnlich werden können. Doch gilt dies nur für einzelne Bänke. Die unteren, arkosereichen Schichten dieser oberen 50 m verbinden wir mit den an der Basis der ganzen Abtheilung liegenden Conglomeraten und bezeichnen sie als untere Trienbacher Schichten, im Gegensatz zu den violetten Schiefern, den oberen Trienbacher Schichten, so dass also von der Gesammtmächtigkeit der Trienbacher Schichten von etwa 70 m auf die unteren 40 m, auf die oberen 30 m kommen. Diese Trennung ergiebt sich bei der Aufnahme von selbst; sie hat, wie wir sehen werden, wegen des Vorkommens einer interessanten Flora auch eine Bedeutung für den Vergleich mit anderen Gebieten.

Bei St. Moritz, Peterholz, Thannweiler und Hohwart sind die Trienbacher Schichten statt graugrün und violett mehr roth gefärbt, so dass sie den obersten Schichten des Rothliegenden, den oben angeführten Schichten von Kohlbächel, ähnlicher werden. Dieser Umstand, sowie nicht hinreichende Beachtung der Lagerungsverhältnisse, mag Veranlassung geworden sein, dass die einzelnen Abtheilungen bisher nicht scharf aus einander gehalten wurden.

Bei St. Moritz ruhen die Trienbacher Schichten unmittelbar auf Granit. Die Schichten von Erlenbach haben sich ausgekeilt und sind westwärts zurückgeblieben. Bei Reichsfeld und Bernhardsweiler liegen die Trienbacher Schichten auf Weiler Schiefer. Bei Heisenstein, auf dem Rücken westlich von Nothhalten, sowie im Walde von Dambach zwischen Käsmark und Neumatten beobachtet man über Granit mehrere Meter fester Arkosen, die aus Granitmaterial bestehen und dem Granit so ähnlich werden, dass man im Zweifel sein könnte, wo die Grenze zwischen beiden Gesteinen zu ziehen ist, wenn nicht hier und da sich einschiebende Schieferthonlagen die sedimentäre Natur der Arkosen anzeigten. Gegen Norden werden Schieferthoneinlagerungen, die durchaus mit denen der oberen Trienbacher Schichten stimmen, häufiger, und es treten dazu conglomeratische Einlagerungen, deren Gerölle aus Quarz, Gneiss, Hornblendeschiefer, Steiger Schiefer und besonders grünen Schiefern bestehen. Letztere fehlen den oberen Trienbacher Schichten an den äussersten westlichsten Punkten ihres Vorkommens; sie schalten sich allmählich ein, je mehr man in der Richtung nach der Rheinebene hin vorschreitet. Aus der Verbreitung der Schichten ersieht man, dass die Arkosen von Heisenstein durch die Arkosen mit Schiefern und Conglomeraten in horizontaler Richtung mit den oberen Trienbacher Schichten bei Trienbach in direktem Zusammenhang stehen. Wir betrachten daher die granitischen Arkosen bei Heisenstein als eine durch die Beschaffenheit des Untergrundes bedingte lokale Facies der oberen Trienbacher Schichten und nehmen ein Uebergreifen derselben auf das Grundgebirge nach Osten an, ein Verhalten, welches ganz dem der älteren, oben beschriebenen Abtheilungen entspricht. Auch hier reduzirt sich die Mächtigkeit nach Osten hin allmählich.

Bezeichnend für diese Abtheilung und zwar hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, für die unteren conglomeratischen Lagen ist das Vorkommen von verkieselten Stämmen. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche[1] (S. 174), Voltz (S. 57),

1. « In dem Konglommerat kommt liedischer Stein vor, und auf den Feldern findet

DAUBRÉE (S. 76), BOULAY (S. 25) kannten dasselbe und nennen verschiedene Fundpunkte, die alle auf Trienbacher Schichten zurückzuführen sind. Die Angabe über Funde bei Laach (VOLTZ S. 57) bedarf der Bestätigung. Man findet die Kieselhölzer jetzt nicht selten bei Hohwart östlich vom Ort und östlich von der Aegidiuskirche an dem Wege, der von St. Peterholz in nordöstlicher Richtung nach Neumatten führt, zwischen Peterholz und Forsthaus Weilerpfad, in den Weinbergen nördlich von Trienbach, sowie auf dem flachen Rücken zwischen diesem Ort und Weiler. Die geologische Landessammlung besitzt von letzterer Fundstelle ein ausgezeichnetes Stück einer Artisia. Es wurden Stämme mit einem Durchmesser von 1 m beobachtet.

Die Verbreitung der Trienbacher Schichten wird sich aus den in der Aufnahme begriffenen Karten besser ersehen lassen als aus einer langen Beschreibung. Es mögen hier nur einige Punkte genannt werden, an denen die Lagerung und die Gesteinsbeschaffenheit derselben gut beobachtet werden können.

Das porphyrführende Conglomerat tritt in einer mächtigen Bank im Dorfe Trienbach hart an die Strasse nach Weiler heran. Einem höheren Niveau angehörende Arkosen sind an dem Steilabsturz an dem östlichen Ausgang des Dorfes gegen Hohwart blossgelegt. Die Auflagerung auf Erlenbacher Schichten ist sehr schön an den von Weiler und Erlenbach nach dem Ungersberg führenden Wegen zu sehen, auf ersterem bei 345 m, auf letzterem bei 500 m. An beiden Stellen fällt das massenhafte Vorkommen von Porphyrgeröllen sofort auf.

In dem von Erlenbach nach dem Ungersberg hinaufziehenden Thälchen beobachtet man in einem Steinbruch unterhalb der letzten Weinberge grobkörnige, im frischen Zustande blaue, nach dem Verwittern grau bis gelb gefärbte, stellenweise schwarz getigerte, aus gerundeten Körnern von Feldspath und Quarz und einzelnen Geröllen zusammengesetzte Arkosen in Bänken bis zu

---

man häufig grosse Massen von Holz, welches in liedischen Stein verwandelt ist, und welche fast ohne Zweifel dem Konglommerate angehören. Alle diese Massen finden sich auf einem Bergrücken, der, ziemlich flach ansteigend, gegen den Undersberg hinzieht, der sich, ein zweiter Berg, steil über diesen Bergrücken erhebt.»

1 m Mächtigkeit. In Gestalt flacher Linsen sind feinkörnige Arkosen und schwarze Schieferthone eingelagert, in welchen die S. 57 besprochene kleine Flora sich fand. Hier und da kommt Bleiglanz und Eisenkies, vor allem aber in dem blauen frischen Gestein Arsenkies fein eingesprengt vor. Die von Bücking[1] beschriebenen Krystalle von Arsenkies stammen aus einem Gneissgerölle dieser Arkosen.

Gegenüber auf der anderen Thalseite und weiter aufwärts in der Richtung nach Forsthaus Meisenbuckel trifft man bald die obere aus violetten und grünen Schieferthonen und feinkörnigen Arkosen bestehende Abtheilung der Trienbacher Schichten.

Von den zahlreichen Aufschlüssen östlich vom Ungersberg sei nur auf jenen am Wege von St. Peterholz nach Neumatten aufmerksam gemacht. Bis zur Höhe von 310 m stehen hier Arkosen und Conglomerate der unteren Trienbacher Schichten mit zahlreichen Einlagerungen rother Schieferthone an. Die granitähnlichen Arkosen, die wir den oberen Trienbacher Schichten zurechneten, kommen ausser bei Nothalten, wo sie in zahlreichen Gruben als Beschotterungsmaterial gewonnen werden, noch im Stadtwald von Dambach, nördlich von Käsmark und etwas westlich von hier an dem nach dem Schulhof führenden Wege vor.

In einem Hohlweg zwischen der Sebastianskapelle bei Dambach und dem Zillerloch stehen graue Arkosen mit unbestimmbaren Pflanzenresten in gestörter Lagerung an. Vielleicht wurde hier der von Daubrée (S. 71) angeführte Versuchsbau unternommen. Der Aufschluss ist so mangelhaft, dass sich über das Alter der Schichten nichts sagen lässt; am ersten könnte man noch an Trienbacher Schichten denken. Vielleicht stammt das von Boulay erwähnte Exemplar von *Pecopteris Cyathea* mit der Etiquette Dambach der Strassburger städtischen Sammlung von hier. Dasselbe konnte leider nicht wieder aufgefunden werden.

In gleicher Entwickelung wie auf der linken Seite des Weiler Giessen sind Trienbacher Schichten auf der rechten, südlichen Seite dieses Baches verbreitet.

1. Bücking, Mineralogische Mittheilungen. 1. Arsenkies von Weiler bei Schlettstadt. Mittheil. der Commission f. die geolog. Landesunters. v. Els.-Lothr. Bd. I. 114.

An einer Stelle in dem oben erwähnten Steinbruch bei Erlenbach haben sich in den unteren Trienbacher Schichten Pflanzenreste gefunden. Dieselben sind aber wegen der Zerreiblichkeit des sandigen Schieferthons schwer in bestimmbaren Stücken zu gewinnen. Herr ZEILLER, dem wir für seine freundliche Unterstützung zu ganz besonderem Danke verpflichtet sind, konnte folgende Arten mit Sicherheit erkennen:

Annularia stellata SCHL. sp.
Pecopteris oreopteridia SCHL. sp.
Callipteris conferta STRNB. sp.[1]
Walchia piniformis STRNB.

Dazu kommt noch ein schönes *Sphenophyllum*, welches wahrscheinlich mit *Sph. Thoni* MAHR identificirt werden darf.

Callipteris conferta ist bezeichnend für Rothliegendes, *Walchia piniformis* wird zwar aus dem obersten Carbon angegeben, ist aber erst im Rothliegenden häufig. Beide Pflanzen sind an unserer Fundstelle häufig. *Pecopteris oreopteridia* kommt im oberen Carbon und im Rothliegenden vor. *Sphenophyllum Thoni* ist aus dem obersten Carbon von Manebach beschrieben. *Annularia stellata* hat eine grössere verticale Verbreitung und kommt bei Bestimmung des Alters der Schichten nicht in Betracht. Wir dürfen also annehmen, dass die unteren Trienbacher Schichten dem Rothliegenden angehören.

Mehr lässt sich nach den wenigen vorliegenden Pflanzen nicht sagen, doch wird man wegen der Stellung der Arkosen unmittelbar über den Erlenbacher Schichten und wegen des Vorkommens einiger Arten, welche bereits in der Kohle auftreten,

1. In der Explication de la carte géologique de la France, Végétaux fossiles du terrain houiller, Pl. CLXVII fig. 6 wurde von ZEILLER ein Exemplar von *Callipteris gigantea* SCHL. sp. aus dem Permien inférieur des Val de Villé abgebildet. Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn ZEILLER stammt das Stück aus der vor bald 100 Jahren nach Paris gekommenen Sammlung des um die Geologie, besonders des Elsass und Lothringens, sehr verdienten DIETRICH. Herr ZEILLER hatte die Freundlichkeit, uns ein Fragment des Gesteins, in welchem diese *Callipteris* enthalten ist, zu schicken. Es ist ein sehr feiner schwarzgrauer Schieferthon, wie er anstehend in den Vogesen bisher nicht gefunden wurde. Vielleicht stammt das Stück aus einem alten Schurf bei Nothalten, — wenn nicht überhaupt eine Verwechslung vorliegt.

geneigt sein, eher die Cuseler als die Lebacher Schichten zum Vergleich herbeizuziehen.

Eine reichere Flora haben die oberen Trienbacher Schichten geliefert. Schimper[1] beschrieb die denselben entstammende *Taeniopteris multinervia* nach Exemplaren, welche Voltz vor langer Zeit in der Strassburger Sammlung niedergelegt hatte, gab aber die Fundstelle unrichtig an. Boulay[2] fand das Lager derselben zwar auf und machte eine Anzahl zugleich vorkommender Arten bekannt, blieb aber über das genauere Alter der betreffenden Schichten im Unklaren.

Anfangs hatte Schimper diese *Taeniopteris* in der Sammlung als *T. carbonaria* bezeichnet. Als ihm dann von Weiss ein Probeabzug von Tafel VI zu dessen Werk über die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet mitgetheilt wurde, auf welcher eine *Taeniopteris multinervia* aus dem Thoneisenstein von Lebach abgebildet war, identificirte er die Form aus den Vogesen mit jener von Lebach und nahm den von Weiss gegebenen Namen an. Wenn Schimper zuerst die Bezeichnung *carbonaria* wählte, so deutet dies darauf hin, dass er an ein Vorkommen im Carbon dachte. Auf Grund des Vorkommens des von Weiss abgebildeten Exemplars in Lebacher Schichten gab er dann in der Paléontologie végétale den grès rouge inférieur als Lager an. Die Fundstelle selbst kannte Schimper nicht.

Die Angabe «près de St. Georges dans les Vosges» beruht augenscheinlich auf einer Verwechslung mit St. Martin bei Weiler. Dieser Ort liegt zwar selbst auf Weiler Schiefer, aber demselben gegenüber, auf der anderen Seite des Thales, im Walde von Honcourt, suchte man nach Kohlen, und bei der Gelegenheit wurde *Taeniopteris multinervia* gefunden.

Daubrée verdanken wir einige nähere Angaben. Er sagt: «La montagne sur laquelle repose la forêt nationale de Honcourt

---

1. Schimper, Traité de Paléontologie végétale, I, 600.

2. Boulay, Recherches de Paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges. Bull. Soc. d'hist. naturelle de Colmar, 1879/80. S. 23.

est terminée vers le Nord, c'est-à-dire vis-à-vis de Saint-Martin, par une pente abrupte sur laquelle on voit affleurer des schistes houillers très riches en empreintes de fougères et de calamites. Ces schistes alternent avec quelques lits minces de houille et sont associés au grès houiller qui s'étend jusqu'au ruisseau.

Au lieu dit Teufelsbrunnen, on a fait il y a quarante-cinq ans (also 1807), des recherches sur cet affleurement. Un sondage entrepris sur le même point en 1834 a atteint le schiste de transition à la profondeur de 44 mètres, sans avoir rencontré de couche de combustible. D'autres fouilles ont été faites dans le même lieu en 1845 par la Société du Ren sans plus de succès.

Dans le lieu dont il s'agit, les couches houillères se dirigent E.-O. et plongent de 15 à 20° vers S. A 20 mètres du jour, elles sont coupées par une faille qui est parallèle à celle de Lalaye» (S. 69).

Boulay hat dann vor wenigen Jahren im Wald von Honcourt gesammelt[1] und folgende Pflanzenliste veröffentlicht:

Annularia longifolia
Sphenophyllum oblongifolium
Dictyopteris Schützei
Pecopteris polymorpha
» *cyathea*
Taeniopteris multinervia
Stipe de Fougère
Cordaites
Dory-Cordaites
Poa-Cordaites latifolius
Anthodiopsis Beinertiana?
Cardiocarpus orbicularis
Rhabdocarpus obliquus.

Annularia longifolia soll in tieferen Schichten des Aufschlusses herrschen, *Taeniopteris multinervia* in den höheren. Wir

1. Herr Faudel in Colmar hatte die Freundlichkeit, sich bei Herrn Boulay nach der genaueren Lage der Fundstelle der von ihm gesammelten Pflanzen zu erkundigen. Aus der Antwort des Herrn Boulay ergiebt sich mit Wahrscheinlichkeit, dass er die alten Schürfe meint, wenigstens liegen die von ihm auf der Karte bezeichneten Punkte nahe bei denselben.

wollen gleich bemerken, dass es fraglich ist, ob man das so allgemein aussprechen darf, da die Schichten sehr verrutscht sind und jedenfalls in einer Bank *Annularia longifolia* und *Taeniopteris multinervia* in grosser Menge zusammen vorkommen.

Boulay hat bei Zusammenfassung der Resultate seiner Untersuchung über das Terrain houiller der Vogesen die Flora dieser Schichten mit der unserer Erlenbacher Schichten vereinigt, wenn es ihm auch nicht entging, dass jede derselben ihre Eigenthümlichkeiten hat. Er meint, die Schichten mit *Taeniopteris multinervia* seien wahrscheinlich älter als die Erlenbacher Kohle, während wir zu der entgegengesetzten Auffassung kommen. Für die Schichten im Walde von Honcourt und von Erlenbach zusammen folgert Boulay ganz richtig, dass «le terrain houiller qui de la forêt de Honcourt s'étend à Nothalten, par Erlenbach et Trienbach, constitue le sommet de la formation houillère et touche immédiatement au permien».

Die Lagerungsverhältnisse im Walde von Honcourt sind sehr gestört. Daubrée macht schon auf beträchtliche Störungen aufmerksam. An einer Spalte ist in der That das Kohlengebirge und Rothliegende neben Weiler Schiefer gesunken. Eine andere Verwerfung läuft von SO nach NW parallel dem Thal des Steiger Giessen und schneidet Erlenbacher und Trienbacher Schichten gegen jüngere Schichten des Rothliegenden, welche den Berg zwischen dem Weiler und Urbeiser Giessen hauptsächlich zusammensetzen, ab. So hängt ein schmaler Streifen von Erlenbacher und Trienbacher Schichten an der Nordseite des Berges unterhalb des Weges von Weiler nach Honcourt, welcher in jüngeren Tuffen des Rothliegenden läuft, bis an den Giessen herunter und bildet die von Daubrée genannte pente abrupte. Erlenbacher und Trienbacher Schichten sind aber nochmals staffelartig gegen einander verschoben, so dass der alte Schacht, wenig unterhalb des Weges von Weiler nach Honcourt, in der flachen vom Teufelsbrunnen herunterführenden Senke, in Erlenbacher Schichten steht, wie die auf der kleinen Halde liegenden Dolomitbrocken beweisen, die Schürfe dagegen nur wenig weiter in der Richtung nach Weiler an dem Steilgehänge in Trienbacher Schichten angesetzt wurden.

Die Gesteine der Trienbacher Schichten, die nur auf wenige Meter frei gelegt wurden, sind feine, glimmerführende Arkosesandsteine im Wechsel mit gröberen Arkosen ohne Gerölle. Genau dieselbe Beschaffenheit haben Gesteine, welche dem Arkosebruch bei Erlenbach gegenüber anstehen und ihrer Lagerung nach als obere Trienbacher Schichten bezeichnet werden müssen. Ueberhaupt kommen ähnlich entwickelte Gesteine im ganzen Gebiete nur in den oberen Trienbacher Schichten vor. Als einziger Unterschied könnte etwa nur das Zurücktreten der sonst häufigen rothen und violetten Färbung im Walde von Honcourt hervorgehoben werden. Bei dem reichlichen Vorkommen von Pflanzen kann aber die graue Färbung nicht auffallen. Auch kommen sonst in oberen Trienbacher Schichten ausschliesslich graue Gesteine vielfach bis zu mehreren Metern Mächtigkeit vor.

Dicht oberhalb der Aufschlüsse tritt eine von Anlagen umgebene Quelle, der Teufelsbrunnen, zu Tage. Wir wollen uns fernerhin dieser in der ganzen Gegend bekannten und schon von DAUBRÉE gebrauchten Bezeichnung an Stelle der etwas unbestimmten, Wald von Honcourt, bedienen.

Durch wiederholtes Nachgraben in beiden Schürfen gelang es uns, die bisher von dieser Stelle bekannte Zahl von Arten noch um einige zu vermehren. Herr ZEILLER hatte die Liebenswürdigkeit, auch diese kleine Flora einer Untersuchung zu unterziehen und uns schätzenswerthe Mittheilungen über dieselbe zu machen.

Es liegen folgende sicher bestimmbare Arten vor:

Annularia stellata SCHL. mit *Calamostachys tuberculata*, theils zusammenhängende Fruchtstände, theils einzelne in Menge in dem Gestein liegende Sporangien.

Calamites cannaeformis SCHL.

Sphenophyllum oblongifolium GERM.

» *Thoni* MAHR

Sphenopteris cristata STRNB.

Odontopteris lingulata GOEPP. sp. (= *Od. obtusa* WEISS non BRONGN.)

Callipteris conferta (STRNB.) BRONGN. (Oberes Ende eines

Wedels oder ein Wedel mit verwachsenen pinnulae. Cf. Weiss, Flora der jüngsten Steinkohlenform. T. VII f. 20.)

Callipteridium gigas Gutb.

Neuropteris gleichenoides Stur (*Neur. Loschii* und *N. Grangeri* Gutb.) Herr Zeiller fand Uebereinstimmung einiger Stücke vom Teufelsbrunnen mit Exemplaren, welche von Herrn W. de Lima bei Bussaco in Portugal mit anderen Arten des Rothliegenden gesammelt wurden.

Dictyopteris Schützei F. A. Roem.

Pecopteris oreopteridia Schl. sp.

» *unita* Brongn.

» *Daubréei* Zeill.

Taeniopteris multinervia Weiss

» *jejunata* Gr. Eu.[1]

Unter den Calamarienresten finden sich Formen, welche zu den neuerdings von Renault in der Flora von Commentry aufgeführten *Arthropitis approximata*, *A. elongata* und *A. communis*[2] gehören können.

Unter den zahlreichen einzelnen nicht sicher bestimmbaren Fiederchen, sterilen und fructificirenden, sind wahrscheinlich *Pecopteris* (*Astherotheca*) *arborescens* Schl. und *Peuneura* Gr. Eu., ferner *Pec. dentata* vertreten.

Die Cordaiten sind nur mangelhaft erhalten, wahrscheinlich ist *Cord. principalis* Germ. darunter.

Unter den nicht seltenen Früchten mag *Cordaicarpus*, *Samaropsis* und vielleicht *Pachytesta* vertreten sein.

Am häufigsten unter den genannten Formen sind *Taeniopteris multinervia* und *Annularia stellata*. Erstere erfüllt eine Bank ausschliesslich, kommt aber auch in anderen Bänken mit anderen Formen und *Annularia* vor. Letztere ist zwar auch in einer Bank sehr häufig, aber nicht auf diese beschränkt. *Callipteris conferta* liegt nur in einem Exemplar vor.

---

1. Aus den Schichten von St.-Etienne, durch Grand'Eury beschrieben (Flore carbonifère du département de la Loire, 121).

2. Sämmtlich *Calamites* deutscher Autoren.

Die Flora des Teufelsbrunnens stimmt nach Herrn ZEILLER vollständig mit mehreren des französischen Centralplateaus überein, welche in Schichten an der Basis des Rothliegenden liegen.

Taeniopteris multinervia[1] wurde in einem Exemplar in den Lebacher Schichten gefunden, am Teufelsbrunnen ist die Art in erster Linie bezeichnend. Als Seltenheit kommt dieselbe in den bituminösen Schichten von Igornay im mittleren Frankreich vor, woselbst das Vorkommen von *Callipteris conferta* noch etwas zweifelhaft ist.

Nach dem Gesammtcharakter werden wir also auch der Flora von Teufelsbrunnen, ebenso wie jener der unteren Trienbacher Schichten, eine tiefe Stellung im Rothliegenden anweisen. Dieselbe darf nicht etwa wegen des Vorkommens von *Taeniopteris multinervia* mit den Lebacher Schichten verglichen werden.

2. Die Schichten von Heisenstein. Mit den Erlenbacher Schichten verwechselt und mit diesen zur Kohlenformation gerechnet[2] wurden schwarze Schieferthone mit Einlagerungen braunen und schwarzen Kalkes und Dolomites mit gebänderten Kieselausscheidungen, die im östlichen Theil unseres Gebietes an mehreren Punkten deutlich den Trienbacher Schichten aufgelagert und von Tuffen überlagert sind. Sie erreichen nur 10 m Mächtigkeit.

An der Biegung der Strasse von Blienschweiler nach Thannweiler bei 425 m, nahe der Vereinigung mit der Strasse nach Ittersweiler, steht Granit an. Auf demselben liegen obere Trienbacher Schichten, nämlich rothbraune und violette Schieferthone mit Arkosen im Wechsel, welche an die bei Heisenstein auf dem Granit liegenden erinnern. 100 m von der Waldspitze, auf der rechten Seite des Weges beginnen die Heisensteiner Schichten, bestehend aus grauen Schieferthonen und braun verwitternden

---

1. *Taeniopteris Roemeri* SCHENK (F. ROEMER, Geologie von Oberschlesien 116, T. IX, f. 1) aus dem Kalk von Karniowice im Krakauer Gebiete hält WEISS (Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation u. d. Rothliegenden 214) für identisch mit *Taeniopt. multinervia*. Die Stellung des genannten Kalkes innerhalb des Rothliegenden ist nicht genauer bekannt. (Vergl. auch: GÜRICH, Erläut. z. d. geol. Uebersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890, S. 97.)

2. VOLTZ, S. 15; DAUBRÉE, S. 72; BOULAY, S. 35.

kleinkörnigen Dolomiten. Von letzteren hat eine Bank 0,50 m Mächtigkeit, eine andere etwas höher anstehende 0,65 m; Bänkchen von 0,1—0,4 liegen unregelmässig dazwischen. Darüber folgen Schieferthone mit Lagen von schwarzem Kohlenschiefer und Kalk. Die ganze Schichtenfolge ist 7 m mächtig. Rothe Schieferthone und Tuffe der folgenden Abtheilung bilden das Hangende.

Auf dem Rücken westlich von Nothalten liegen die Heisensteiner Schichten bald auf Trienbacher Schichten, bald auf Granit, der erstere buckelförmig durchragt. Ein zusammenhängender Streifen derselben zieht am Nordwestabhang des Eichelberges hin. Unterlagerung durch Trienbacher Schichten und Ueberlagerung durch Tuffe ist auch hier zweifellos.

Wegen der Aehnlichkeit der Gesteine dieser Abtheilung mit denen der Erlenbacher Schichten haben wir die eben genannten Aufschlüsse, an denen die Lagerung keinen Zweifel über ihre Stellung lässt, genauer beschrieben. In Folge des Vorkommens von Kohlenmulm und weil man Erlenbacher Schichten vor sich zu haben glaubte, hat man auch in diesen Schichten mehrfach geschürft, so 1783 die Stadt Strassburg auf dem Rücken westlich von Nothalten. Dietrich (S. 195 Anmerkung) berichtet von den ersten Funden von Kohlenmulm. Voltz (S. 15) erwähnt das Vorkommen von Blienschweiler, Daubrée (S. 70—72) theilt ein Profil der Schichten vom Nordrand des Dambacher Waldes 200 m südwestlich von Neumatt mit.

Das von Dietrich (S. 196) auf Grund von Angaben Ortsangehöriger angegebene Vorkommen zu Zell und Ittersweiler (Ettenschweiler bei Dietrich) scheint nicht sicher. Daubrée konnte es nicht auffinden, es stehen auch in der That in der Gegend nur jüngere Schichten an. Das Vorkommen bei Blienschweiler zeichnet É. de Beaumont auf der geologischen Uebersichtskarte von Frankreich nördlich von Dambach ganz richtig ein. Der von Boulay in Beziehung auf dasselbe geäusserte Zweifel ist nicht begründet.

Beachtenswerth ist, dass die Heisensteiner Schichten nur im Osten unseres Gebiets auftreten, also westlich des Ungersberges fehlen.

3. Die nächste Abtheilung, welche wir nach einem ausgezeichneten Vorkommen am Südwestfusse des Ungersberges als Schichten vom Meisenbuckel bezeichnen wollen, bestehen aus Tuffen und Schieferthonen, denen an der Basis untergeordnet arkoseartige Gesteine eingelagert sind. Sie erreichen eine Gesammtmächtigkeit von 40 m. Die Tuffe sind weiss, gelblich, roth, violett, einfarbig und gefleckt, bald fest, den Steinmergeln des Keupers ähnlich, zur Strassenbeschotterung verwendbar, bald weich, schieferthonähnlich, kurz von jener Mannigfaltigkeit der Erscheinung, die Tuffen überhaupt eigen zu sein pflegt. Die Bänke sind verschieden mächtig, 0,1—1 m. Die Schieferthone zeigen stets rothe Färbung.

Die Schichten vom Meisenbuckel sind über unser ganzes Gebiet mit Ausnahme des westlichsten Theiles in gleichartiger Entwicklung verbreitet. Eine Auflagerung auf altes Gebirge, Granit oder Weiler Schiefer, ist aber nirgends zu beobachten.

Petrographisch so gut charakterisirte Gesteine wie die Tuffe mussten früh auffallen. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche (S. 175) beschreiben sie ausführlich in dem Profil vom «Undersberg nach Wiler» als Thonsteinlager im Porphyrconglomerat. Unter letzterem wurden unsere Trienbacher Schichten und die nachher zu besprechende Abtheilung verstanden. Voltz (S. 16) und É. de Beaumont (S. 386) führen Tuffe als Lager im rothen Sandstein an. Daubrée (S. 79) erwähnt sie als mächtige Vorkommnisse, ohne ihnen eine bestimmte Stellung anzuweisen. Vélain und Cohen beginnen mit ihnen das Rothliegende.

Die grössten Flächen nehmen die Tuffe auf dem rechten Giessenufer ein, sie treten hier auf dem flachen Rücken zwischen Breitenau und Grube einer-, Weiler andererseits vielfach zu Tage. Gut aufgeschlossen sind sie auch über dem neuen Friedhof von Weiler an den nach Ruchwald und Honcourt führenden Wegen.

Am Meisenbuckel ist die Auflagerung auf Trienbacher Schichten gut zu sehen. Von hier beschrieben v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche die Tuffe. Dieselben sind nicht scharf von ihrer Unterlage geschieden, indem anfangs Schieferthon, Arkosen und Tuffe mit einander wechseln. Die erste Tuffbank ist dunkel gefärbt und leicht zu erkennen; wir haben sie als Grenze angenommen.

An dem Wege von Trienbach nach dem Forsthaus Kohlbächel, wo in der Höhe von 400 m der Weg den Waldrand verlässt, steht dieselbe deutlich an. Darüber folgen dann Tuffe und Arkosen im Wechsel, bis schliesslich Tuffe und Schieferthon herrschen. Das westlichste Vorkommen auf dem linken Giessenufer liegt in den Rebhügeln nördlich von Trienbach. Auf der Ostseite des Ungersberges treffen wir die Tuffe in muldenförmiger Lagerung zwischen Reichsfeld, Zell und Bernhardsweiler. Von den zahlreichen dazwischen liegenden Punkten sei nur die Umgebung des Aegidiusberges, jener auf das ganze Weilerthal eine prachtvolle Aussicht gewährenden Höhe, mit zahlreichen das Gestein aufschliessenden Materialgruben, erwähnt. Beim Zerfallen liefern die Tuffe einen charakteristisch aussehenden, lebhaft gefärbten, aus kleinen eckigen Bröckchen bestehenden Boden, der auf Aeckern das Anstehen des Gesteins in der Tiefe verräth.

4. Die Schichten von Kohlbächel. Den Schluss des Rothliegenden in unserem Gebiet bildet eine 180—200 mächtige Ablagerung von rothen Arkosen, Sandsteinen, Schieferthonen, Conglomeraten und Breccien, in welchen die verschiedenartigsten Gesteine vorkommen, so Biotitgranit, gleichmässig körnig oder mit grossen Feldspathkrystallen (Kammgranit), Biotitgneiss, bald reich, bald arm an Glimmer und klein- bis feinkörnig, Hornblendegneiss, verschiedene Porphyre, Quarz rein oder mit Chloritadern, Quarzit, Knotenthonschiefer, Andalusithornfels. Die Gerölle sind theils vollständig gerundet, theils haben sie nur die Kanten gerundet und werden dann den Vielkantnern des norddeutschen Diluvium mitunter sehr ähnlich. Da ähnliche Kantengerölle in keiner andern Formation der Vogesen auftreten, hier aber überall oberhalb der Tuffe und unter dem Buntsandstein nicht selten sind, so verdienen dieselben Beachtung.

Die Sandsteine sind theils und zwar gewöhnlich grobkörnig, theils feinkörnig. Ein die Quarzkörner überziehendes Häutchen von Eisenoxydhydrat bedingt mitunter allein den Zusammenhalt. Solche Sandsteine zerfallen leicht. Gewöhnlich findet sich aber Thon zwischen die Sandsteinkörner gelagert und es entstehen

Thonsandsteine, beinahe ausnahmslos von rother Färbung. Als ein besonders häufiger Gemengtheil der Sandsteine ist Feldspath, meist in kaolinisirtem Zustand zu nennen, welcher die Bildung von Arkosesandstein, ebenfalls meist roth gefärbt, veranlasst. Graue Arkosen denen der Trienbacher Schichten gleichend sind ganz untergeordnet. Wo sie vorkommen, können sie ohne Kenntniss des Lagers nicht von den tiefer liegenden unterschieden werden, wie andererseits gewisse Sandsteine denen des Buntsandsteins durchaus gleichen. Mit dem Thonsandsteine durch allmähliche Uebergänge verbunden sind rothe Schieferthone, oft mit reichlichem Glimmergehalt. Conglomerate und Breccien herrschen bei vollständiger Entwicklung in dem unteren, Sandsteine und Schieferthone in dem oberen Theil der Abtheilung. In benachbarten Gebieten, wo die obere Abtheilung über die untere auf das Grundgebirge übergreift, kommt aber auch in dieser grobes, der unmittelbaren Unterlage entnommenes Material vor.

Nahe der oberen Grenze der Kohlbächelschichten tritt beinahe überall Dolomit auf, bald in wenig anhaltenden Bänken, bald in unregelmässigen Knollen oder auch nur als Cement zwischen den Sandsteinkörnern. Mit dem Dolomit erscheint Carneol, der sich durch seine blutrothe Färbung und grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Einflüsse der Atmosphärilien auch nach dem Zerfallen des Gesteins bemerkbar macht.

Trotz der grossen Verbreitung dieser obersten Schichten des Rothliegenden ist doch nirgends die Auflagerung derselben auf dem alten Gebirge in unserem engeren Gebiet zu beobachten. Wo sie mit demselben in Berührung treten, liegen Verwerfungen vor. In ausgezeichneter Weise ist die Auflagerung aber, wie wir sehen werden, in geringer Entfernung aufgeschlossen. Unter allen Abtheilungen des Rothliegenden greift diese am meisten über, und wenn wir in der Umgebung des Weilerthales Grundgebirge in einer Höhe, die überhaupt vom oberen Rothliegenden erreicht werden konnte, zu Tage treten sehen, so dürfen wir annehmen, dass dasselbe früher von Rothliegendem bedeckt war.

Auf dem rechten Ufer des Giessen ziehen die Kohlbächelschichten von Weiler über Bassenberg, Grube, Breitenau, Diefen-

bach und Gereuth bis zur Vereinigung von Leber und Giessen, am Fusse der Buntsandsteinberge vielfach durch Gehängeschutt verdeckt.

Auf der linken Seite des Giessen treffen wir diese Abtheilung am Fusse des Ungersberges vom Saubach über den Bärenberg, rothe Hecken bis Taubenthal bei Reichsfeld. Die Wege von Heisenstein durch rothe Hecken nach dem Kühlbrunnen und Forsthaus Kohlbächel, sowie von Baumgarten nach dem Ungersberg bieten gute Aufschlüsse, erstere von Kurve 420, letztere von Kurve 400 an. Ein schmaler, von zwei Verwerfungen begrenzter Streifen von Kohlbächelschichten trennt den Buntsandstein des Ungersberges von den Weiler Schiefern. Weiter treffen wir die Schichten auf beiden Seiten des Scherweiler Baches am Eichel- und Kügelsberg. Gegen das Rheinthal schneiden sie in Folge einer Verwerfung scharf am Buntsandstein ab. Eine kleine Scholle liegt vor dem Granitmassiv an den westlichsten Häusern von Blienschweiler.

Die Dolomite sind am Ungersberg durch den vom Forsthaus Kohlbächel gegen Norden ansteigenden Weg in der Höhe von 610 m angeschnitten. Einen vorzüglichen Aufschluss bietet der Weg von Breitenau nach dem Rougerin zwischen den Kurven 360 und 380. Cohen hat auf denselben neben anderen bei Grube und dem Forsthaus Bonhomme im Kapellenthal (südlich von Breitenau) hingewiesen.

Die Beschreibungen des Rothliegenden der älteren Autoren beziehen sich zumeist auf unsere Schichten von Kohlbächel. Sie sind es, die zu den alten Controversen über die Abgrenzung von Rothliegendem und Buntsandstein Veranlassung gaben[1]. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche (S. 174) führen sie als oberen Theil des «Porphyrconglomerats» und Voltz (S. 16—17) als unteren Theil des «rothen Sandstein» an. Die unmittelbare Unterlage bildet bei ersteren ein «aufgelöster Thonsteinporphyr». Von der «Mittagsseite des Ungersberges über Erlenbach» erwähnt Voltz sehr verwitterten Porphyr und zwar denselben, welchen er aus dem Breuschthal kennt. Anstehende Porphyre kommen in

1. Benecke, Abhandl. z. geolog. Specialkarte v. Els.-Lothr. I. 502 u. folgd.

unserem Gebiete nicht vor, diese Angaben beziehen sich daher auf Arkosen und Grandgesteine mit porphyrischem Material. É. DE BEAUMONT (S. 886) macht auf die eckige Beschaffenheit der Gerölle aufmerksam. DAUBRÉE (S. 80) beschreibt die Conglomerate und Sandsteine zusammen mit den Tuffen vom Südfuss des Ungersberges. COHEN (S. 264) bespricht die Schichten kurz als Conglomerate und betont ihre Stellung über den Tuffen.

Die vorher genannten oberen Schichten des Rothliegenden von Breitenau bis Gereuth ziehen unter der Buntsandsteinmasse des Altenbergs und der Frankenburg hindurch und treten im Leberthal wieder zu Tage. Am Wege von Leberau nach Prèrebois und zwischen Wanzel und der Frankenburg treten die Dolomite bei den Kurven 460 und 480 zu Tage.

Die Fortsetzung dieser Bildungen liegt auf der rechten Seite des Leberthales. Hier bedeckt oberes Rothliegendes und zwar speziell nur unsere Schichten von Kohlbächel ohne eine Unterlagerung durch Tuffe unmittelbar den Granit. Sie erstrecken sich von der Spitze des Hahnenbergs bis an den Sandsteinrücken der Hohkönigsburg und treten am nördlichen, östlichen und südlichen Fuss des letzteren zu Tage, überall nahe unter der Grenze des Buntsandstein Dolomit enthaltend.

Da ältere Abtheilungen des Rothliegenden, wie wir sie im Weilerthal kennen lernten, hier ganz fehlen, ist es um so auffallender, productives Kohlengebirge in unmittelbarer Nähe zu finden. Dasselbe steht westlich von der Hohkönigsburg am Fusse des Schänzel ziemlich in gleicher Höhe mit dem Rothliegenden beim Forsthaus Hohkönigsburg und beim Gasthaus gleichen Namens zu Tage. Wenig südlicher über Rodern und St. Pilt fand Abbau auf Kohle statt. Auf dieses Kohlengebirge, welches nach seiner Flora bedeutend älter ist als jenes von Laach, legt sich unmittelbar Buntsandstein ohne Spur einer Zwischenlagerung von Rothliegendem. Hier müssen bedeutende Niveauveränderungen nach Ablagerung der Kohle und vor Ablagerung des Rothliegenden stattgefunden haben. Wir brauchen nur wenig südlicher, bis an die Höhe der Strasse von Rappoltsweiler nach Markirch zu gehen, um den Buntsandstein direct oder mit nur sehr wenig mächtiger

Unterlage von Rothliegendem den Granit und Gneiss bedecken zu sehen.

Unter allen Umständen gehört das Rothliegende der Hohkönigsburg zu demselben Verbreitungsbezirk wie jenes des Weilerthales, während die kohlenführenden Ablagerungen von St. Pilt und Rodern eine ganz selbstständige Stellung einnehmen. Wir gehen auf letztere hier nicht weiter ein und begnügen uns, darauf hinzuweisen: 1) dass während der Bildung der steinkohlenführenden Schichten in den Vogesen bedeutende Niveauveränderungen stattfanden, 2) dass die jüngsten Schichten des Rothliegenden in derselben Weise über ihre Unterlage übergreifen, wie wir dies für die älteren Abtheilungen dieser Formation nachweisen konnten, und dass der Verbreitungsbezirk derselben dementsprechend am weitesten reicht.

Eine von der Hohkönigsburg nach der Passhöhe zwischen Rappoltsweiler und Markirch gezogene Linie bezeichnet etwa die südliche Grenze des von zusammenhängendem Rothliegenden erfüllten Beckens von Weiler. Weiter südlich tritt dasselbe nur in vereinzelten flachen Mulden von beschränkter Ausdehnung auf. Die nördlichste Grenze ist schwerer zu bestimmen. Jedenfalls griff Rothliegendes noch weit über das Hochfeld über und trat mit den Ablagerungen des Breuschthals in Verbindung. Am Kiehnberg, der an einer Spalte gegen das Hochfeld abgesunken ist, liegt Buntsandstein unmittelbar auf Granit. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Quarzporphyre des Andlauthales in der Zeit des Rothliegenden zu Tage traten. Ein bei St. Nabor gefundenes Stück Karneol deutet auf das einstige Vorhandensein von Rothliegendem über den dort anstehenden Grauwacken.

Nachdem wir die Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der verschiedenen Ablagerungen des Rothliegenden im Weilerthal kennen gelernt haben, wollen wir zunächst einen Blick auf die zum Theil schon genauer untersuchten und beschriebenen Bildungen gleichen Alters in anderen Theilen der Vogesen werfen.

Wir wenden uns von Laach nach Westen, nach dem Kamm des Gebirges. Auf der Passhöhe zwischen den Höfen Fête und

Premier Français, unmittelbar an der Strasse von Urbeis nach Lubine, stehen graue, rothe und violette Arkosen im Wechsel mit rothen Schieferthonen an, welche gegen oben eine graugrüne Tuffbank enthalten. Es sind dies Aequivalente der Trienbacher Schichten. COHEN hat auf der Uebersichtskarte des oberen Weilerthales einen Theil dieser Schichten nach dem Vorgang von DAUBRÉE als Kohle eingezeichnet. Auch unter den Tuffen des le Mont stehen hierher zu rechnende Gesteine an. Ferner sind zu den Trienbacher Schichten violette Schiefer und schiefrige Arkosen (COHEN, S. 263) mit grossen verkieselten Stämmen im Becken von le Hang zu stellen, welche das westlichste Auftreten dieser Abtheilung auf deutschem Gebiete bezeichnen.

Die Tuffe zeigen die mächtigste Entwicklung am le Mont, (COHEN, S. 267); am Climont und la Fraize sind sie auf einige dünne Bänke reducirt, schwellen aber auf französischem Gebiete bei Lubine wieder an[1].

Die Aequivalente der Kohlbächelschichten weisen auch hier die weiteste Verbreitung auf. Sie ziehen vom Climont, auf eine kurze Strecke durch alte Schiefer unterbrochen, einerseits nach la Fraize, andererseits nach dem l'Abatteux und Voyemont. In der Einsattelung zwischen den letztgenannten Bergen liegt ein mehrfach erwähntes ausgezeichnetes Dolomitvorkommen[2]. Ohne Unterbrechung lassen sie sich weiter auf der linken Seite des Breuschthals vom Solamont bis nach Schloss Salm verfolgen. Aeltere Schichten des Rothliegenden sind hier über Tage nicht zu sehen.

---

1. Von Interesse ist das Vorkommen von productiver Kohle bei diesem Ort, über welches leider nur spärliche Nachrichten vorliegen. Mit einem in einem Stollen angesetzten Abteufen kam man auf Gneiss. Ob das Kohlengebirge dem Gneiss angelagert ist, oder ob man auf eine geneigte Verwerfungskluft traf, ist nicht bekannt. Dem Alter nach gehören die kohlenführenden Schichten von Lubine dem jüngsten productiven Kohlengebirge an. BOULAY stellt sie zwischen Laach und Erlenbach. Dann entsprächen sie den Conglomeraten, deren Lagerung zwischen diesen beiden kohlenführenden Abtheilungen oben nachgewiesen wurde. Ob ein ursprünglicher Zusammenhang an der Stelle des jetzigen Kammes der Vogesen stattfand oder ob die Ablagerungen von getrennten Becken aufgenommen wurden, lässt sich aus den bisher bekannt gewordenen Daten nicht entnehmen. Das sei nur hervorgehoben, dass wir auch auf der Westseite des heutigen Gebirges Kohlenbildungen haben.

2. ROZET, S. 82—83, Fig. 11; COHEN, S. 266; BENECKE, S. 543.

Die Gesteinsbeschaffenheit ist in diesem Gebiet eine recht verschiedene. Einige Bänke zwischen Champenay und dem Gebirge zeichnen sich durch ungewöhnlich grosse gerundete Gerölle von Porphyr und Granit aus. Bei Champenay selbst wird ein feinkörniger kaolinreicher Sandstein[1] in ausgedehntem Maasse gebrochen, der eine linsenförmige Einlagerung in Schichten vom Charakter der Kohlbächelschichten bildet. Dieser Sandstein wird dem Buntsandstein ähnlich und ist von uns mit solchem in der That verwechselt worden. Die technische Verwendbarkeit beruht auf einer ausgezeichnet ebenflächigen diagonalen Absonderung bei zurücktretender Schichtung. Die Mächtigkeit der ganzen Abtheilung schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Bei la Fraize beträgt sie 60—90 m, am Voyemont 90—110 m, bei Forsthaus Salm 100—160 m, am Südfuss des Donon sinkt sie auf wenige Meter herab.

Das Rothliegende des unteren Breuschthals und des gegen Norden bis Wangenburg sich anschliessenden Gebietes hat Bücking[2] in neuerer Zeit beschrieben. Er unterscheidet von unten nach oben:

1. Porphyrtuffe 60—130 m.

2. Porphyrconglomerate und Breccien, wechsellagernd mit wenig mächtigen Lagen von Arkosen, Tuffen und Sandsteinen 20—200 m.

3. Porphyrdecke, vorwiegend aus rothem Quarzporphyr bestehend. Im Ganzen hat es den Anschein, als ob die Porphyrdecke, deren Mächtigkeit zwischen 60 und 150 m schwankt, an einzelnen Stellen wohl auch noch grösser werden kann, durch sehr viele und meist nur unbedeutende, aber verhältnissmässig rasch auf einander folgende, Porphyrergüsse entstanden sei.

4. Porphyrconglomerate und Breccien, den unter 2 erwähnten ähnlich und vorwiegend aus dem Material des unter 3 genannten Porphyrs bestehend, im Ganzen bis zu etwa 60 m mächtig, wechsellagernd mit mürben Arkosen, grandigen und grobsandigen Lagen und einzelnen wenig mächtigen Bänken von rothem Schieferthon.

5. Feinkörnige arkoseartige Sandsteine von hellrother bis

1. Anagénites bei Rozet, S. 81; Hogard, S. 71.

2. H. Bücking, Das Rothliegende des Breuschthales. — Mitth. der Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung, Bd. II, S. 105—109.

braunrother Farbe. Häufig wechsellagernd mit bis zu 20 m mächtigen Zwischenlagen von rothbraunen Schieferthonen, aber auch mit gröberen Arkosen, einzelnen bis 1 m mächtigen Bänken groben Sandsteins, grandigen Lagen und conglomeratisch entwickelten, Porphyrgerölle führenden Schichten.

Diese Abtheilung geht allmählich nach unten in 4 und nach oben in den Buntsandstein über. Knauer von dolomitischem Ansehen und Geschiebe von Karneol kommen in mehreren Horizonten bis 40 m unter der oberen Grenze vor. Die Gesammtmächtigkeit dieser Abtheilung schwankt von 20 bis 160 m.

Diese obere Abtheilung, aus Sandsteinen, rothen Schieferthonen, Breccien und Granden in Wechsellagerung bestehend, breitet sich, am Pandurenplatz auf kurze Erstreckung durch Buntsandstein unterbrochen, weiter nördlich bis nach Wangenburg aus. Ueber derselben beginnt mit einer steileren Böschung der eigentliche Buntsandstein.

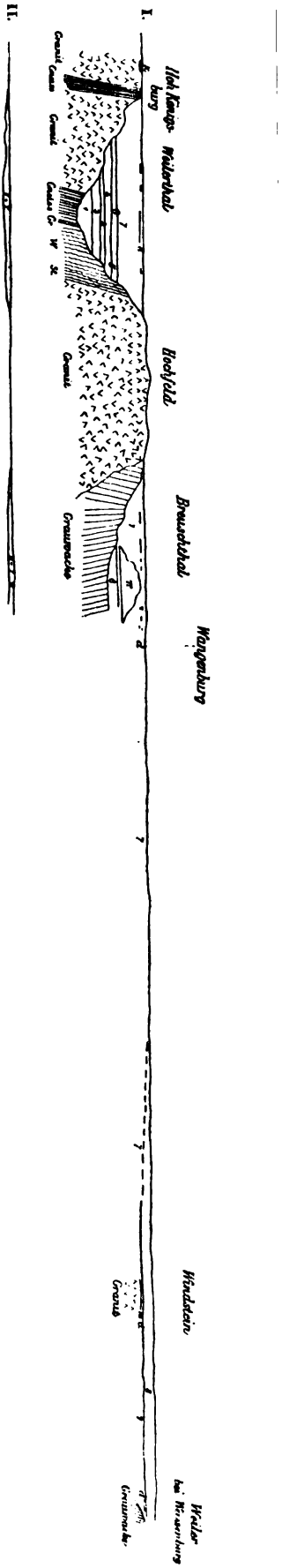
Vergleichen wir diese Entwicklung des Rothliegenden mit der des Weiler-Thales, so ist zunächst klar, dass kohlenführende Bildungen und Aequivalente der Trienbacher Schichten fehlen. Die Tuffe beider Gebiete dürfen einander aber gleichgestellt werden. Diese liegen im Breuschthal und dem auf der linken Seite desselben einmündenden Haselthal unmittelbar auf Grauwacken und Schiefern auf. Die Schichtenreihen 2, 3, 4 und 5 bei BÜCKING sind dann mit den Schichten von Kohlbächel zu vergleichen. Auszeichnend für das Breuschthal sind die Porphyre. Fehlten diese, so flössen die Abtheilungen 2 und 4 in eine kaum zu trennende Abtheilung zusammen, da dann unter den Geröllen von 4 die so bezeichnenden Porphyre von 3 fehlen würden. Die obere sandig-thonige Entwicklung 5 fehlt im Weilerthal nicht, nur ist sie weniger mächtig. Das Auftreten von Dolomit und Karneol ist in beiden Gebieten das gleiche.

Die im Norden des Breuschthals bis an die pfälzische Grenze im Zusammenhang sich erstreckenden Buntsandsteinmassen sind nur an zwei Punkten tief genug eingeschnitten, um Rothliegendes zu Tage treten zu lassen, nämlich im Jägerthal unfern Niederbronn und im Lauterthal bei Weissenburg.

Im Jägerthal ist eine räumlich wenig ausgedehnte, nur 10 m mächtige Schichtenreihe von Arkosen und Sandsteinen, auf Amphibolgranit ruhend, unter dem Schloss Windstein aufgeschlossen. Dieselbe gehört ausschliesslich oberem, dolomitführendem Rothliegendem an, welches also hier wie an der Hohkönigsburg, am Climont, am Donon und anderen südlicher gelegenen Punkten übergreifend gelagert ist. (Vergl. nebenstehendes Profil.)

In dem tief eingeschnittenen Lauterthal tritt Rothliegendes in der Umgebung des Dorfes Weiler, 3 km westlich von Weissenburg, auf der linken und rechten Thalseite in horizontaler oder nahezu horizontaler Lagerung über Klippen steil einfallender Grauwacken in verschiedener Höhe und in verschiedener Mächtigkeit zu Tage. Es handelt sich lediglich um jüngere Schichten des Rothliegenden. Dolomit ist an dem vom Germanshof heraufführenden Fahrweg hinter dem Schloss Langenberg, wenige Schritte von der Grenze, auf bayrischem Gebiet, angeschnitten.

Ueber diesen Schichten des obersten Rothliegenden folgen sowohl auf der bayrischen Seite des Lauterthales als auch gegenüber unter dem Scherhol thonige, glimmerführende, geröllfreie Sandsteine und rothe Schieferthone, welche bisher in Ueberein-



I. Massstab der Länge 1 : 500 000, 10fache Ueberhöhung.
II. Massstab der Länge 1 : 500 000, ohne Ueberhöhung.

Gr. = Grenzone (Vergl. Cohen, Das obere Weilerthal, S. 167). W. = Weiler Schiefer. St. = Steiger Schiefer. K. = Kohle von Roderen.
1 = Schichten von Lasch. 2 = Schichten von Erlenbach. 3 = Untere Schichten von Trienbach. 4 = Obere Schichten von Trienbach. 5 = Schichten von Heisenstein. 6 = Schichten vom Melsenbückel. 7 = Schichten von Kohlbächel. d = Dolomit. 8 = Unterer Buntsandstein.

stimmung mit der Auffassung der Pfälzer Geologen als unterer Buntsandstein bezeichnet wurden[1].

Eine interessante Entdeckung der neuesten Zeit hat es aber zweifelhaft gemacht, ob diese Bezeichnung für die Pfalz ferner beibehalten werden wird. v. AMMON und LEPPLA fanden nämlich innerhalb dieses bisherigen «unteren Buntsandstein» am Südabhang des kleinen Hohenberg bei Albersweiler 60 m unter der Grenze des mittleren oder Hauptbuntsandstein eine handhohe Dolomitbank mit folgenden Versteinerungen:

Schizodus truncatus KING

Schizodus obscurus KING

Mytilus Hausmanni GLDF.

Bei Bindersbach am Trifels fand v. AMMON noch *Gervillia antiqua* MNSTR.

Zwischen dieser Dolomitbank und dem obersten Rothliegenden stehen am Hohenberg nach LEPPLA noch 60—70 m[2] intensiv rothe Schieferthone und rothe thonige Sandsteine mit dolomitischen Zwischenlagen an.

Dass diese Bank am Hohenberg einst im Zusammenhang stand mit dem versteinerungsführenden Zechstein des Odenwaldes, wie solcher z. B. am Fusse des Lannertskopfes bei Schönmattenweg[3] entwickelt ist, kann keinem Zweifel unterliegen. Wir haben hier eine Ablagerung des von Nordosten herüber reichenden Zechsteinmeeres mit einer Zechsteinfauna vor uns. In den Schichten zwischen diesem Zechsteindolomit und dem Rothliegendenconglomerat liegen am Hohenberg noch einige dolomitische Zwischenlagen ohne Versteinerungen.

Die gleichen rothen Schiefer und Sandsteine erreichen bei

---

1. E. W. BENECKE, Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. L.-U., Bd. I, S. IX—XIII.

2. Nach Messungen von VAN WERVEKE und SAUER nur 36 resp. 34 m.

3. Die von dieser Lokalität von BENECKE und COHEN (Geognost. Beschreib. der Umgegend von Heidelberg, 286) angeführten Versteinerungen stammen aus Dolomitstücken, die einem Schurf auf Manganerze entnommen wurden. Die Bank war, als die Versteinerungen auf der Halde gesammelt wurden, nicht mehr anstehend zu sehen. Sie scheint in Schieferthonen und thonigen Sandsteinen zu liegen, welche dort wie in der Pfalz auf das conglomeratführende Rothliegende folgen.

Weissenburg eine Mächtigkeit von etwa 60 m und überlagern die Grande und Conglomerate des Rothliegenden und dessen dolomitische Einlagerungen. Sie werden von unterem Hauptbuntsandstein von gleicher Beschaffenheit wie der Pfälzer überlagert.

Es liegt daher nahe, die rothen Schiefer und Sandsteine der Pfalz und des nördlichen Elsass einander gegenüber zu stellen und anzunehmen, dass in letzterem Gebiet die Zechsteineinlagerung in denselben fehlt, um so mehr als auch weiter südlich und südwestlich nie eine Spur einer solchen gefunden worden ist.

Unter dieser Voraussetzung wird es verständlich, dass Leppla geneigt ist, den ganzen bisherigen unteren Buntsandstein vom Buntsandstein zu trennen und mit dem Rothliegenden zu verbinden. Man darf dabei aber nicht vergessen, dass die Behandlung des ganzen Complexes der «rothen Schiefer und thonigen Sandsteine», wie Leppla denselben in neuerer Zeit benennt, in diesem Sinne nur eine Folge der demselben im Gegensatz zu den tiefer liegenden Conglomeraten und Granden einer-, dem mittleren oder Hauptbuntsandstein andererseits eigenen Gesteinsbeschaffenheit ist.

Es ist eine auffallende Erscheinung, dass in dem Rothliegendconglomerat des Hohenberges kein Dolomit beobachtet ist, während er doch nur 19 km weiter südlich bei Weissenburg deutlich entwickelt ist. Eine directe Parallelisirung des versteinerungsführenden Hohenbergdolomites mit dem Weissenburger Dolomit würde einen sehr schnellen Wechsel der einschliessenden Gesteine voraussetzen, der bei der vollständigen Uebereinstimmung aller anderen Verhältnisse unwahrscheinlich ist. É. de Beaumont hat bekanntlich den Dolomit des Oberrothliegenden — das ist eben der bei Weissenburg anstehende — als eine Vertretung des Zechsteins angesehen. Würde man sich dieser Auffassung jetzt anschliessen, so müsste man den Dolomit des Oberrothliegenden wohl als eine tiefere Bank des Zechstein ansehen als den Hohenbergdolomit und eine sogenannte auskeilende Wechsellagerung zwischen dem klastischen Material des Rothliegenden und dem krystallinischen des Zechsteins annehmen. Mit der Deutung des Dolomit im Rothliegenden als Zechstein wäre dann aber eine Verbreitung des Zechsteins über den ganzen Schwarzwald, die ganzen Vogesen und einen grossen Theil

des östlichen Frankreich ausgesprochen. Es handelt sich bei diesem Dolomit übrigens nicht um eine in ganz bestimmtem Niveau auftretende Bank, sondern um unregelmässige Ausscheidungen, die nicht selten auf geneigten Klüften durch mehrere Schichten hindurchsetzen. Man gewinnt den Eindruck aus zirkulirenden Gewässern abgesetzter Niederschläge. Im Dolomit des Hohenberges hat man aber eine thonige, dichte, ausgezeichnet parallelepipedisch zerfallende, regelmässig eingelagerte Bank vor sich, die auffallend an gewisse Bänke des rechtsrheinischen Zechsteins erinnert.

Giebt man dem Zechstein eine so grosse Ausdehnung, so steht man vor der Schwierigkeit, denselben nach unten gegen das Rothliegende zu begrenzen. Der grössere untere Theil der Conglomerate und Grande müsste in das Rothliegende, der kleinere obere mit den Dolomiteinlagerungen in den Zechstein gestellt werden[1].

Für eine engere und eine weitere Fassung des Zechsteins lassen sich Gründe anführen. Zwingende Beweise fehlen aber für die eine wie für die andere Annahme. Zunächst stehen wir aber der Frage gegenüber, wie wir in der Praxis auf unseren Karten trennen und bezeichnen sollen.

Im Elsass liegen die Verhältnisse so, dass der «untere Buntsandstein» sich überhaupt nur im nördlichen Theil des Landes nachweisen lässt. Während er bei Windstein nördlich von Niederbronn noch in der Mächtigkeit von 80 m vorhanden ist, lagern sich, wie wir sahen, im Gebiet zwischen Zornthal und Breuschthal Schichten, die als unterer Hauptbuntsandstein zu bezeichnen

1. Bei Heidelberg liegt Dolomit in den Conglomeraten des Rothliegenden am Schloss, welche durchaus unseren Conglomeraten und Granden der linken Rheinseite entsprechen. Der fein krystallinische, beinahe dichte Dolomit, der unter der Bezeichnung «Zechsteindolomit» besonders durch das Heidelberger Mineraliencomptoir verbreitet wurde, stammt aus etwas höherer Lage vom Wolfsbrunnenwege. Er enthält keine Versteinerungen, könnte aber dennoch dem Zechstein vom Hohenberg gleich gestellt werden. Der Eisenkiesel vom Stiftsbuckel mit *Gervillia keratophaga* kommt in losen Blöcken vor, deren ursprüngliche Lagerung nicht zu erkennen ist. Es scheinen Ueberbleibsel einer früheren zusammenhängenden Decke zu sein, welche sich bei ihrer Widerstandsfähigkeit erhielten, während die lockere Unterlage von Conglomeraten weggeschwemmt wurde. Die versteinerungsführenden Zechsteinschichten des Lannertskopfes wurden oben erwähnt.

sind, unmittelbar auf Oberrothliegendes. Dieser untere Hauptbuntsandstein stimmt aber auffallend mit dem Weissenburger und Pfälzer unteren Hauptbuntsandstein überein, während ebenso das Oberrothliegende beider Gebiete vollkommen gleichartig entwickelt ist. Es macht daher den Eindruck, als seien die bisher als unterer Buntsandstein bezeichneten Schieferthone und thonigen Sandsteine eine lokale Bildung, die gewissermassen den Zechstein nach Süden und Südwesten hin fortsetzt. Natürlich kann das immer nur ein beiläufiger Vergleich sein, da es sich wahrscheinlich nie mit Sicherheit wird ausmachen lassen, ob nicht im Breuschthal noch porphyrische Grande zum Niederschlag kamen, die uns zur Bezeichnung Oberrothliegendes veranlassen, zu einer Zeit, in der sich weiter nördlich thonige Sedimente niederschlugen, die wir als unteren Buntsandstein bezeichnen.

Ob man unseren elsässischen unteren Buntsandstein auf den geologischen Karten besser zur Dyas oder zur Trias stellt, ist somit zur Zeit nicht zu entscheiden. Es wird abzuwarten sein, welche Lösung die von Leppla angeregten Fragen bezüglich der Parallelisirung der nord- und westpfälzischen Grenzschichten zwischen Rothliegendem und Buntsandstein finden werden. Wäre schon bekannt, welche Bezeichnung die Direktion der bayrischen geologischen Aufnahme wählen wird, so wäre für uns der Gleichartigkeit der Karten wegen ein gleiches Verfahren angezeigt. Wenn auf einigen im Druck befindlichen Sectionen der elsässischen geologischen Karte für das Gebiet nächst der pfälzischen Grenze die Bezeichnung «unterer Buntsandstein» festgehalten wurde, so ist das vielleicht nicht ganz zutreffend. Es wäre aber auch für die Richtigkeit der Bezeichnung Oberrothliegendes oder Zechstein ein stricter Nachweis nicht zu liefern. Eine etwaige Theilung des unteren Buntsandstein entsprechend den Schichten unter und über der Dolomitbank des Hohenberges, wie v. Gümbel dieselbe neuerdings ins Auge zu fassen scheint[1], ist für uns praktisch undurchführbar, so lange

1. «Nach oben (im Rothliegenden) stellen sich dann wieder intensiv rothe Schieferthone (Röthelschiefer), braunrothe Sandsteine, seltener Conglomeratlagen zugleich mit dolomitischen Linsen und Schichten, in deren oberster Bank an mehreren Orten der Vorderpfalz charakteristische Versteinerungen des Zechsteins gefunden werden, ein. Es

wir eben keine versteinerungsführende Dolomiteinlagerung in den rothen Schieferthonen und Sandsteinen haben.

Wir brauchen auf die Verhältnisse dieser zweifelhaften Schichten an dieser Stelle nicht weiter einzugehen. Es genügt, darauf hinzuweisen, dass wir im nördlichen Theil des Landes an der Grenze paläozoischer und mesozoischer Formationen eine Sandstein- und Thonschieferbildung unterscheiden können, die mit den darunter und darüber liegenden Schichten in scheinbar gleichförmiger Lagerung verbunden ist. Die Mächtigkeit derselben ist so bedeutend, dass sie auf den geologischen Karten unterschieden werden muss, wenn wir den Verhältnissen des Aufbaues Ausdruck verleihen wollen. Die Einreihung derselben in unser Formationsschema ist vor der Hand unmöglich. Hier in diesen klastischen versteinerungsleeren Schichten haben wir eben keine Grenze, die den innerhalb der versteinerungsführenden Reihen gezogenen an Bedeutung gleich gestellt werden könnte.

Es bleiben uns noch die Ablagerungen von Rothliegendem am Südrande der Vogesen zu besprechen übrig. Wir müssen uns auf einige wenige Angaben beschränken, da genaue Aufnahmen noch nicht vorliegen.

Die grösste Ausdehnung erreicht die Fortsetzung des südelsässischen Rothliegenden auf französischem Gebiet in der Gegend von Giromagny nördlich von Belfort, von wo es sich gegen Osten und Nordosten bis nach Roppe zieht und bei Aue (Lauw) auf deutschem Gebiet endigt. Die kleinen isolirten Fetzen grober, an Feldspath reicher Sandsteine bei Alt-Thann und Wattweiler unter dem Schloss Hirtzenstein sind ebenfalls zum Rothliegenden gestellt worden.

Beträchtlicher sind wiederum die Ablagerungen bei Gebweiler, auf welche neuerdings GERHARD[1] die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Besonders schätzenswerthe Mittheilungen machte er über die mit denselben in Verbindung stehenden Porphyre.

---

ist das die Grenzschicht gegen den aufliegenden Buntsandstein.» v. GÜMBEL, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Bayerns. — Die Landwirthschaft in Bayern, München 1890, S. 85.

1. GERHARD, Dr., Geologische Mittheilungen aus dem Gebweiler Thal, 2. Theil, Colmar 1877; 3. Theil, S. 10—16.

Letztere waren zwar schon lange bekannt; da aber Koechlin-Schlumberger dieselben als umgewandelte Grauwacken ansah, so entstanden Zweifel über die Natur der ganzen Ablagerung, trotzdem Durrwell[1] bereits 1856 auf seiner geologischen Karte des Kantons Gebweiler zwischen der Stadt und dem Luspelkopf ganz richtig Rothliegendes eingezeichnet hatte.

Eine flüchtige Begehung des Gebietes ergab, dass drei Abtheilungen von Gesteinen zu unterscheiden sind.

1. Eine Reihe wesentlich conglomeratischer Schichten. Die Conglomerate enthalten gerundete Gerölle von Quarzporphyr, Diabasporphyrit, Granit und Grauwacke von Nuss- bis Kopfgrösse. Sie sind im allgemeinen sehr grob. Ausgezeichnet aufgeschlossen sind dieselben in Felsen, welche an der Stelle, wo der von Thierenbach herkommende Weg in das Wünheimer Thal einmündet, anstehen. Unter dem Luspelkopf fanden sich Stücke verkieselten Holzes in denselben.

2. Tuffe und Porphyre. Die Tuffe sind bald fein, schieferthonartig, bald gröber, breccienartig, roth, grün und weiss. Mitunter, wie am Thierenbacher Kopf, sind dieselben stark verkieselt und enthalten Einlagerungen von Conglomeraten. Wenn diese Tuffe von dünnen gewundenen Kieselbändern durchzogen sind, sehen sie Psaronien täuschend ähnlich. Sie erreichen eine bedeutende Mächtigkeit. Zwei Vorkommen von Porphyr stehen mit diesen Tuffen in Verbindung. Das eine ist am besten am Rauhfels bei Wünheim und in dessen Umgebung aufgeschlossen. Es ist das auch dem Laien auffallende, aus erbsen- bis selten nussgrossen Sphärolithen zusammengesetzte Gestein, welches neuerdings von Rosenbusch[2], Gerhard[3] und Grenville A. J. Cole[4] eingehend besprochen wurde. Das andere bildet die sogenannten Felseln bei Gebweiler, über welche die erste der oben genannten Arbeiten von Gerhard handelt. Das Gestein ist ein ausgezeichneter dünn-

1. E. Durrwell, Aperçu géolog. du canton de Guebwiller. Guebwiller, 1856.

2. Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie der massigen Gesteine, 2. Aufl., S. 396.

3. Gerhard, Geolog. Mitth. aus dem Gebweiler Thal, 2. Theil.

4. Grenville A. J. Cole, The rhyolites of Wuenheim, Vosges. — Geol. Magazine, 1887, S. 299—303.

plattiger, vielfach vollkommen blättriger Porphyr, in seiner Erscheinungsweise an jenen vom Grand Robino bei Markirch oder vom Wagenberg bei Weinheim (E. COHEN, S. 256) erinnernd. An einzelnen Stellen tritt auch hier die sphäroidale Structur heraus, welche eine endomorphe Contactbildung des Porphyrs zu sein scheint. Einige benachbarte Aufschlüsse, wie zwischen dem Sauläger und dem Bildstöckle, dann auf der Westseite des Rimbachthales in dem Hohlweg, welcher von der St. Annakapelle nach Thierenbach hinabführt, zeigen ähnliche Porphyre, doch unregelmässig polyedrisch, nicht plattig abgesondert. Allen ist eine lebhaft rothe Färbung eigen.

3. Arkosen, Grande und Sandstein mit Dolomit, durchaus unseren Schichten von Kohlbächel gleichend. Sie sind in einem Hohlweg am Kirchhof bei Jungholz gut aufgeschlossen. Buntsandstein liegt concordant auf. Eine Sandsteinbank mit Manganflecken liegt noch unter einer Grandschicht mit eckigen Porphyrbrocken, darüber schieben sich rothe Schieferthone ein, so dass eine etwa 10 m mächtige zweifelhafte Grenzregion entsteht. Der Sandstein wird sehr bald grob conglomeratisch und führt Gerölle krystallinischer Gesteine wie die Conglomerate des unteren Hauptbuntsandsteins. Oberer Hauptbuntsandstein, als petrographisch unterscheidbare Abtheilung ist nicht zu beobachten, wohl aber Voltziensandstein, in welchem einige alte Brüche in geringer Entfernung in südöstlicher Richtung betrieben wurden.

Da die Schichten im Hohlweg den obersten Schichten des Rothliegenden entsprechen, so liegt es nahe, in den groben Conglomeraten mit Kieselhölzern ungefähre Aequivalente der Trienbacher Schichten, in den dazwischen liegenden Tuffen und Porphyren solche der Tuffe des Weiler- und Breuschthals anzunehmen. Die Porphyre gehörten dann einer älteren Eruption an als jene der Nideck.

Wir haben uns bisher auf eine Besprechung derjenigen Ablagerungen von Rothliegendem beschränkt, welche innerhalb des deutschen Theiles der Vogesen liegen. Dieselben hängen aber auf der Strecke von Schirmeck bis Saales, dann südlich von Gebweiler unmittelbar mit dem sehr ausgedehnten Rothliegenden

der angrenzenden französischen Departements zusammen. Andererseits liegt das Rothliegende des mittleren Schwarzwaldes dem des Weiler- und Breuschthals sehr viel näher als etwa jenes von Weissenburg oder Gebweiler. Es ist also von vorn herein schon wahrscheinlich, dass wir für manche unserer Vorkommnisse in östlicher und westlicher Richtung mehr Anschlusspunkte finden werden als in nördlicher oder südlicher.

Wie ein Blick auf eine geologische Uebersichtskarte, etwa jene von Carez und Vasseur, zeigt, zieht sich ein breiter Streif von Rothliegendem von den Grenzpfeilern des Donon und Climont in südwestlicher Richtung über St. Dié bis in die Gegend von Bruyères. Eine räumlich weniger ausgedehnte Ablagerung liegt isolirt im Val d'Ajol südlich Remirémont, ein drittes Vorkommen hängt — wie schon erwähnt — mit dem südelsässischen bei Aue zusammen und erstreckt sich am Fusse der Vogesen bis nach Ronchamp.

Die Litteratur über das französische Rothliegende ist ziemlich umfänglich. Besonders das Val d'Ajol ist wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen. Neuerdings hat Vélain eine zusammenhängende Darstellung über das «Permien dans la région des Vosges» gegeben[1]. Da in derselben auch die deutschen Vogesen berücksichtigt sind, sollte man denken, die zu Ende der Arbeit gegebene Gliederung müsste sich mit der von uns angenommenen leicht in vollständige Uebereinstimmung setzen lassen. Im Ganzen und Grossen gelingt dies auch, im Einzelnen finden aber manche locale Abweichungen statt, was seinen Grund besonders in dem Auftreten zahlreicher bei uns fehlender Eruptivmassen in den französischen Vogesen hat, die natürlich auch eine abweichende Entwickelung der Sedimentmassen, der Tuffe und Conglomerate bedingen.

Vélain gliedert in folgender Weise:

Permien moyen.

3. Andesitische Melaphyre in Decken mit Melaphyrtuff bei Grande-Fosse.

---

1. Bull. Soc. géol. de France (3) XIII 1884—1885, S. 537.

2 c. Oberer Grès rouge. Breccienartiges Conglomerat und thoniger Sandstein mit nicht zusammenhängenden Anhäufungen von Dolomit und Knollen von Hornstein, mit Einlagerungen von Melaphyr. Zwischen dieser und der nächst tieferen Abtheilung kommen an einigen Punkten (Petite-Fosse, Rémémont) Gänge und Ströme von Melaphyr und Porphyrit vor.

2 *b*. Mittlerer Grès rouge, thoniger Sandstein von violett rother Färbung mit herrschenden rothen Thonen ohne Dolomit, stellenweise mit Melaphyr-Strömen.

2 *a*. Unterer Grès rouge. Conglomerate mit thonigem Cement Porphyr, Granit- und Gneissgerölle enthaltend.

Permien inférieur.

1. Argilolites. Thonige Tuffe mit porphyrischen Einschlüssen und Strömen von Quarzporphyr.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der obere Grès rouge mit seinen Dolomiten unseren Schichten von Kohlbächel entspricht. Das Permien inférieur steht ungefähr unseren Trienbacher Schichten und den Schichten vom Meisenbuckel gleich. Aus demselben stammen die lange bekannten fossilen Hölzer des Val d'Ajol, zu denen neuerdings noch eine Anzahl Blattabdrücke von Faymont kamen, so dass VÉLAIN (S. 533) folgende Liste nach, Bestimmungen von RENAULT geben konnte:

Psaronius Putoni MOUG.
Psaronius Hogardi MOUG.
Psaronius hexagonalis MOUG.
Pinites Fleuroti MOUG.
Cordaites (*Araucarites*) *stigmolites* MOUG. sp.
Calamodendron striatum BRONGN.
Calamodendron bistriatum BRONGN.
Medullosa stellata COTTA
Abdrücke:
Pecopteris cyathea SCHLOTH.
Sphenophyllum angustifolium GERM.
Callipteris conferta BRONGN.

Calamites gigas Brongn.
Cordaites, Blätter und Zweige.

Diese Flora vergleicht Vélain mit der der bituminösen Schichten von Autun, wie wir das ebenso mit der Flora vom Teufelsbrunnen thun können. Zu bemerken ist, dass an einzelnen Punkten der Gegend südlich von Remirémont Conglomerate an der Basis der Argilolites vorkommen, also in derselben Stellung wie die unteren Trienbacher Schichten. Die zwischen den Argilolites und den Conglomeraten und Sandsteinen mit Dolomit liegenden Schichten entsprächen dann dem unteren Theil unserer Schichten von Kohlbächel. Bis ins Einzelne darf man hier nicht vergleichen, locale Bildungen kommen in jedem Ablagerungsgebiet des Rothliegenden vor. Eine Zweitheilung, wie sie Vélain annimmt in unteres und mittleres Permien[1] könnte sehr wohl auf unser Gebiet übertragen werden. Dem unteren entsprächen, wie gesagt, die Trienbacher Schichten und die Tuffe, dem mittleren die Schichten von Kohlbächel. Vielleicht ergiebt sich nach genauerer Untersuchung eine mehr ins Einzelne gehende Uebereinstimmung zwischen dem Val d'Ajol und Gebweiler, da die Felselnporphyre älter als die des Breuschthals zu sein scheinen, also den Eruptionen von Quarzporphyren in der Zeit der Bildung der Argilolites entsprechen könnten. Das Profil 4 Seite 547 bei Vélain stellt das auf der Westseite des Donon zu Tage tretende Rothliegende mit dem Quarzporphyr, die unmittelbare Fortsetzung der auf der Ostseite des Donon in den nördlichen Seitenthälern des Breuschthals unter den Buntsandstein tauchenden Schichten, dar. Aus dem Umstande, dass der Porphyr unter Vélain's grès rouge moyen eingezeichnet ist, folgt, dass letzterer und der grès rouge supérieur unseren Schichten von Kohlbächel, spezieller den Schichtenreihen 4 und 5 Bücking's entspricht. Der grès rouge inférieur könnte dann mit Bücking's Abtheilung 2 gleichgestellt werden; in beiden werden neben Porphyr- noch Granitgerölle genannt. Wenn eine Porphyrdecke fehlt, wie im Weilerthal, dann sind bei der wechselnden Beschaffenheit des Gesteins die Abtheilungen schwer oder gar nicht

1. Das obere ist der in den Vogesen nicht nachweisbare Zechstein.

aus einander zu halten. Die schönen Profile der der VÉLAIN'schen Arbeit beigegebenen Tafel XIX zeigen in ausgezeichneter Weise die Unterlagerung dieses ganzen Grès rouge oder Permien moyen durch die Argilolites, das Permien inférieur.

Von ganz besonderem Interesse ist ein Vergleich unseres Rothliegenden mit dem auf der anderen Seite des Rheines liegenden Schwarzwälder. ECK[1] hat in neuerer Zeit eine eingehende Darstellung desselben, wie es in der Gegend von Lahr, im Kinzig- und Renchthal entwickelt ist, gegeben.

ECK unterscheidet:

Oberes Rothliegendes.

c = rother, thoniger Granitgrus mit Geröllen von Quarz, Gneiss, Granit, jüngeren und älteren Quarzporphyren, vielfach mit Knauern von braunem, körnigem Dolomit mit Schnüren von Carneol oder grauem Chalcedon; rothe, feinkörnige, getigerte, zum Theil grüngefleckte Sandsteine und rothe Schieferthone.

a = Porphyragglomerate aus eckigen Bruchstücken des Porphyrs vom Alter des mittleren Rothliegenden, zwischen welchen wohlgerundete Gerölle von Quarz, Gneiss, Granit, Quarzporphyr mit violetter Grundmasse, worin sparsame Quarzkrystalle, reichlich verwitterte Feldspathe.

Mittleres Rothliegendes.

c = Thonstein (Porphyrtuff).

π = Porphyr, meist in deckenartigen Ausbreitungen (oder deren Resten), seltener in Gängen, gleichzeitig mit

m = rothem Schieferthon mit Kugeln von Dolomit (entsprechend den Schichten von Sulzbach mit *Gampsonyx fimbriatus*, *Estheria tenella*, *Walchia piniformis* im Badener Verbreitungsbezirke).

Unteres Rothliegendes.

n. Weissliche und graue Arkosesandsteine, worin wohlgerundete Gerölle von Quarz, Gneiss, Granit, Quarzporphyr mit

---

1. H. ECK. Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterungen. Lahr 1884, S. 72—82.

röthlich-violetter Grundmasse, worin Quarz und verwitterte Feldspathe, Quarzporphyr mit hellgrauer Grundmasse, worin Quarz in Krystallen (R.—R), verwitterte Feldspathe und bräunlich schwarzer Magnesiaglimmer, Quarzporphyr mit hellgrauer Grundmasse und zahlreichen Einsprenglingen von Quarz in scharf umgrenzten Krystallen (R.—R), verwitterten Feldspathen, grünlichem Pinit, bisweilen auch Magnesiaglimmer; wechselnd oben mit rothen, zum Theil grüngefleckten und grünen, unten auch mit grauen, glimmerigen Schieferthonen; local darin weisser Thonstein. An der einen Stelle herrschen die Arkosesandsteine, an der anderen die rothen Schieferthone vor.

Aus dieser unteren Schichtenfolge stammen die zuerst von den Herren Sandberger und Platz bei Mehlengrund, im obersten Wäldenthale, bei Bottenau und an dem Heidenknie gefundenen Pflanzenreste:

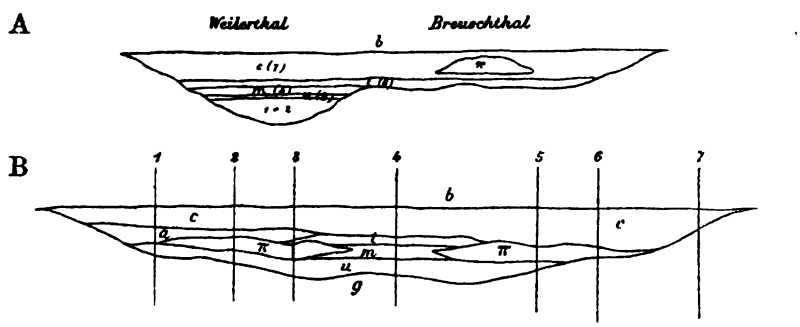
Calamites infractus Gutb., *Neuropteris cordata* Brongn., *Odontopteris obtusiloba* Nau., *Alethopteris? pinnatifida* Gutb., *Cordaites Roesslerianus* Gein., *Cordaites Ottonis* Gein., *Noeggerathia palmaeformis* Goepp., *Cardiocarpum reniforme* Gein., *Trigonocarpum postcarbonicum* Gümb.

Die oben den einzelnen Abtheilungen vorgesetzten Buchstaben beziehen sich auf das Eck's Arbeit entnommene schematische Profil Fig. B auf folgender Seite, dem wir ein in analoger Weise für die mittleren Vogesen entworfenes Profil, Fig. A, beigefügt haben. Aus demselben ergiebt sich, dass die einzelnen Abtheilungen des Rothliegenden übergreifend gelagert sind und Vertiefungen im Gebirge ausfüllten. Ausführlicher hat Eck hierüber in einer neueren Arbeit «Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben»[1] gehandelt. An einer Stelle sagt Eck bei einer Zusammenfassung der in einem von ihm unterschiedenen Verbreitungsbezirke des Rothliegenden beobachteten Verhältnisse[2]: «so erkennt man, dass in demselben Absätze des Kohlengebirges, des unteren

1. Jahreshefte des Ver. für vaterländische Naturkunde in Württemberg, S. 322 bis 355.

2. l. c. p. 338.

und mittleren Rothliegenden in drei langgestreckten, von Südsüdwest nach Nordnordost streichenden muldigen Vertiefungen zum Absatz kamen, dass sich die zur Zeit des mittleren Rothliegenden ausgebrochenen Porphyre deckenartig nicht nur über die bereits vorhandenen Sedimente, sondern zum Theil auch über die muldentrennenden Sättel ergossen, und dass endlich das obere Rothliegende mit seinen unteren Schichten gleichfalls muldenfüllend, mit seinen oberen dagegen zusammenhängend über den grössten Theil des Verbreitungsbezirkes zur Ablagerung gelangte. Man erkennt aber auch ferner, dass über dem Grundgebirge die ältesten



Erklärung der Buchstaben siehe S. 85. — 1-2 = Schichten von Laach und von Erlenbach. 3 = Untere Schichten von Trienbach. 4 = Obere Schichten von Trienbach. 6 = Schichten vom Meisenbuckel. 7 = Schichten von Kohlbächel.

Es bedeutet

Linie 1 ein Profil von Oppenau nach dem Mooswalde (Section Oppenau).

Linie 2 ein Profil am Westabhange des Mooswalds (Section Oppenau).

Linie 3 ein Profil von Holzplatz (Lierbachthal) nach Röthenbach (Section Oppenau).

Linie 4 ein Profil bei Langenhärdtle im Oberharmersbacher Thale (vergl. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche, 1825, 1 Th. I, S. 243—244).

Linie 5 ein Profil bei Schönberg (Karte der Gegend von Lahr).

Linie 6 ein Profil bei Diersburg (Karte der Gegend von Lahr).

Linie 7 ein Profil bei Hartleswies (Section Oppenau) und vielen anderen Stellen.

vorhandenen Schichten, diejenigen des unteren Theiles des productiven Kohlengebirges, nur im südwestlichen Gebiete des Verbreitungsbezirkes (bis Berghaupten) entwickelt sind, dass diejenigen des oberen Theiles des productiven Kohlengebirges etwas weiter nach Nordost hin (bis Hinterohlsbach), diejenigen des unteren Rothliegenden noch weiter (bis Buhlbach), diejenigen des mittleren Rothliegenden wiederum weiter (bis Schwarzenberg) reichen, so dass die erwähnten Sedimente in einer muldenförmigen Vertiefung zum Absatz gekommen zu sein scheinen, welche im Südwesten, wo

die Granitmassive weiter von einander abstehen, breiter und tiefer, nach Nordost hin, wo sich dieselben nähern, schmaler und flacher gewesen sein mag.» Das sind Vorstellungen, die sich ganz in gleicher Weise, höchstens durch locale Verhältnisse modificirt, an die oben mitgetheilten Lagerungsverhältnisse der Kohlenformation und des Rothliegenden in den Vogesen knüpfen liessen. In ähnlicher Weise sind ja auch schon früher die Lagerungsverhältnisse in den Vogesen aufgefasst worden[1].

Aber auch die Lagerungsfolge zeigt auffallende Analogie[2]. Das untere Rothliegende Eck's entspricht unseren Trienbacher Schichten. Es sind dieselben Conglomerate und Arkosesandsteine, die denen des Weilerthales auffallend ähnlich sind, wie man sich beim Besuch guter Aufschlüsse, z. B. dem schon von v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche aus dem Oberharmersbacher Thal geschilderten überzeugen kann[3]. Die oben angeführte Flora erkennt auch noch ganz neuerdings Sandberger[4] als eine auf Rothliegendes deutende an. Er möchte sie allerdings mit der der Lebacher Schichten vergleichen, während sie nach Eck einem tieferen Niveau angehören müsste, da er rothe Schieferthone, den Schichten von Sulzbach mit *Gampsonyx fimbriatus* u. s. w. entsprechend über dieselben stellt. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass bei der doch immerhin geringen Zahl von Pflanzen und den weit von einander entfernten Floren, welche zum Vergleich herbeigezogen werden, ins Einzelne gehende Vergleiche stets etwas gewagt sein werden. Die Flora des Holzplatz bei Lierbach (Oppenau) stellt Sandberger in der oben genannten Arbeit in das Niveau der Ottweiler Schichten, Eck in das Rothliegende. Die Gesteine und die Schichtenfolge bei Lierbach lassen nur einen Vergleich mit unseren Trienbacher Schichten zu. Die Pflanzen wurden nach Sandberger aus den tiefsten Bänken gewonnen,

1. Benecke, Abhandl. z. geol. Specialk. v. Elsass-Lothringen I. 540 u. s. w. Daselbst auch ältere Angaben.

2. Vergl. das S. 87 stehende, dem Eck'schen Profil analog gezeichnete Profil des Rothliegenden in den Vogesen.

3. l. c. p. 243.

4. Sandberger, F. von, Ueber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Schwarzwald und deren Floren. — Jahrb. k. k. geol. Reichsamt. Wien 1890, S. 77—102.

daher mag vielleicht der etwas carbonische Habitus der Flora zu erklären sein. Da SANDBERGER angiebt, dass die verschiedenen Ablagerungen der Steinkohlenformation des Schwarzwaldes, welche den Ottweiler Schichten entsprechen, in keinem Zusammenhang mit einander gestanden haben und fast keine Art mit einander gemeinsam haben, so ergiebt sich, dass man auf die allgemeinen Verhältnisse der Ablagerung, die in Schichtenfolge und Gesteinsbeschaffenheit ihren Ausdruck finden, mindestens ebenso viel Gewicht zu legen hat als auf den einen oder anderen Pflanzenrest. Würden wir die Schichten vom Holzplatz in die Ottweiler Schichten stellen, so müssten wir unsere unteren Trienbacher Schichten ebenfalls noch in die Kohlenformation stellen, und das wäre unnatürlich. Uebrigens ist die ganze Frage der Einreihung einer Schicht an der Grenze concordant auf einander folgender Ablagerungen von untergeordneter Bedeutung. Wesentlich ist für uns nur die Thatsache, dass die Entwicklung der Schichten und die Aufeinanderfolge derselben in Schwarzwald und Vogesen die gleiche ist.

Kehren wir zu der ECK'schen Gliederung zurück, so bedarf es keines besonderen Nachweises, dass das Oberrothliegende unseren Schichten von Kohlbächel entspricht. Das mittlere Rothliegende ECK's, die rothen Schieferthone, der Porphyr und der Tuff sind dann unseren Schichten vom Meisenbuckel und von Heisenstein, also den Abtheilungen, in denen ebenfalls rothe Schieferthone und Tuffe herrschen, gleich zu stellen. Der Porphyr der Nideck scheint etwas jünger, als der der Gegend von Oppenau. Letzterer könnte im Alter etwa dem Porphyr von Gebweiler entsprechen. Sphärolithische Entwicklung ist beiden gemeinsam.

Von grossem Einfluss auf die Gliederung des Rothliegenden in Deutschland sind die Untersuchungen von WEISS und GÜMBEL in dem pfälzisch-saarbrückenschen Gebiet geworden. Bei der relativ geringen Entfernung des letzteren von unseren Vogesenvorkommnissen liegt der Versuch eines specielleren Vergleiches nahe. Man darf aber bei einem solchen nicht vergessen, dass innerhalb des pfälzisch-saarbrückenschen Gebietes die petrographische Beschaffenheit der unterschiedenen Abtheilungen oft ganz erheblich wechselt und dass Tausenden von Metern Mächtigkeit dort, hier

nur einige Hundert gegenüber stehen. Das deutet auf sehr verschiedene Verhältnisse während der Ablagerung, insbesondere verschiedene Höhenlage des die Schichten aufnehmenden Untergrundes. Es ist auch sehr unwahrscheinlich, dass die Floren sich in beiden Gebieten ganz gleichartig entwickelt haben; es kann also nicht überraschen, wenn die Gesteinsbeschaffenheit gar keine, die organischen Einschlüsse nur unsichere Anhaltspunkte für die Parallelisirung bieten.

In neuester Zeit ist Weiss[1] auf die Gliederung des Rothliegenden im Saar- und Rheingebiete zurückgekommen und hat eine Zweitheilung an Stelle der Dreitheilung befürwortet. Letztere kommt dann nur noch in den Unterabtheilungen zum Ausdruck. Er trennt ein unteres Rothliegendes mit den unteren Cuseler (I. Stufe), oberen Cuseler (II. Stufe), Lebacher (III. Stufe), Tholeyer (IV. Stufe) und Söterner Schichten (V. Stufe) von einem Oberrothliegenden mit der Waderner und Kreuznacher Stufe. Diese Gliederung stimmt mit der von Gümbel[2] unlängst gegebenen in Supracarbonschichten und Rothliegendes bis auf den einen Punkt, dass Gümbel die Söterner Schichten noch zur oberen Abtheilung zieht. Weiss macht in der genannten Erläuterung noch darauf aufmerksam, dass die Zweitheilung sich in gleicher Weise für das Rothliegende des Thüringer Waldes und des niederschlesischen Gebietes empfiehlt, dass local noch weitere Schichten von Zwischenstellung unterschieden werden können, die an einzelne Stufen des Saar-Rhein-Gebietes erinnern, dass es aber für den Augenblick im Grossen und Ganzen zweckmässig erscheint, für Vergleiche von einander entfernter Gebiete nicht über die Zweitheilung hinaus zu gehen. In die Zeit des Unterrothliegenden fällt die Entwicklung der Flora und Fauna des Rothliegenden, ferner das Zutagetreten mannigfacher effusiver Gesteine; das Oberrothliegende ist versteinerungsleer und Eruptivgesteine treten zurück.

Für uns ist die Zweitheilung nun ganz besonders zweckmässig, da wir in den Vogesen in Verlegenheit wären, ein mittleres

1. Weiss, Erläut. zu Blatt Lebach der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Berlin 1889, Vorwort.

2. Gümbel, Geologie von Bayern I. 629.

Rothliegendes, den Lebacher Schichten entsprechend, in genügend sicherer Weise zu umgrenzen. Unsere Schichten von Kohlbächel sind Oberrothliegendes, alles unter denselben bis zu den Erlenbacher Schichten ist Unterrothliegendes. Da an der Nideck bereits unter dem Porphyr Gesteine auftreten (2 bei BÜCKING S. 72), welche denen über dem Porphyr sehr ähnlich sind und mit diesen zusammen den Kohlbächelschichten gleichgestellt werden müssen, so hätten wir es hier noch mit einer der selteneren Eruptionen im Oberrothliegenden zu thun. VÉLAIN giebt Mélaphyres andésitiques von Grande-Fosse noch über seinem grès rouge supérieur, also über unseren obersten Kohlbächelschichten, an. Das wäre, die Richtigkeit der angenommenen Vergleiche vorausgesetzt, die jüngste Eruption im Gebiete der Vogesen, unmittelbar vor Beginn der Buntsandsteinbildung.

Folgende Tabelle giebt eine vergleichende Uebersicht der Entwicklung in den drei Hauptgebieten der Vogesen.

	Weilerthal.	Breuschthal.	Gebweiler.
Oberes Rothliegendes.	Kohlbächel-schichten.	2—5 BÜCKING. (3 ist Porphyr.)	Arkosen, Breccien und Grande von Jungholz.
Unteres Rothliegendes.	Sch. v. Meisenbuckel	1 (BÜCKING)	Tuffe und Porphyre von Wünheim u. d. Felselen.
	» » Heisenstein	—	—
	» » Trienbach	—	Conglomerate.

Wir sind davon ausgegangen, das Rothliegende des Weilerthals in einer den lokalen Verhältnissen entsprechenden Weise zu gliedern. Es ergab sich dabei von selbst, dass auch die unmittelbare Unterlage desselben, das productive Kohlengebirge, berührt werden musste. Wir schlossen daran eine kurze Besprechung anderer Ablagerungen von Rothliegendem, wie sie in den Vogesen und benachbarten Gebieten entwickelt sind.

Productive Kohle und Rothliegendes der Vogesen bilden nach Lagerung und Vorkommen ein zusammengehöriges Ganze. Beide

Formationen sind in muldenförmigen Vertiefungen eines älteren Gebirges abgelagert. Die die Tiefe der Mulden erfüllenden ersten Ablagerungen sind von einander getrennt und tragen einen lokalen Charakter, die jüngeren greifen über die trennenden Rücken allmählich über und zeigen auf grössere Erstreckung Gleichartigkeit.

Ueber die Lagerung der Kohle hat sich É. de Beaumont[1] bereits ausgesprochen. Er sagt: « Les dépôts paraissent avoir rempli les parties les plus creuses des deux bassins. L'un, situé au midi de la ligne des ballons, comprend les affleurements houillers de Ronchamp et de Champagney, des Granges Godey, de Chenebié, de la Charme etc.; l'autre, placé entre les montagnes de Sainte-Marie-aux-Mines et celle du Champ de Feu, comprend les affleurements des environs de Villé, auxquels on peut rattacher ceux de Saint-Hippolyte, du Hury etc. »

Die kohlenführenden Schichten von Ronchamp zeichnet É. de Beaumont in einem Profil (l. c. f. 55, S. 633) discordant auf dem Grauwackengebirge. Das Rothliegende greift über, denn im Walde des Arsot bei Belfort[2] liegt es unmittelbar auf der Grauwacke, nördlich und südlich des Grauwackenrückens zwischen Valdoye und Anjoutay ruht es nach Koechlin-Schlumberger und Delbos in Mulden auf der Südseite des Bärenkopfes. Bei Roppe und Anjoutay hat man Kohle oder doch mindestens kohlenführende Schichten mit Pflanzenabdrücken des unteren Rothliegenden erbohrt. Delbos sagt an einer Stelle (l. c. 207), dass « le terrain houiller s'atténuait en coin entre le grès rouge et le terrain de transition ».

Das Kohlengebirge scheint also in der That in Depressionen zu liegen, über deren Ränder das Rothliegende weggreift. Da gegen Süden mesozoische Bildungen sich auflagern, so wissen wir nichts

---

1. Dufrénoy et É. de Beaumont, Explication de la carte géologique de France, I, 683, 1841.

2. Siehe Parisot, Esquisse géologique des environs de Belfort. Mém. d. l. Soc. d'émulation de Montbéliard 1864, mit Karte und Profilen, ferner Delbos et Koechlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du départ. du Haut-Rhin, 1866. Pag. 198 sq. Profil auf Blatt 3 der Karte, unten.

über die Ausdehnung von Kohle und Rothliegendem in dieser Richtung.

Das Rothliegende bei Gebweiler ist gegen die Belchenmasse gesunken. Die Senkung scheint längs einer auf der Südostseite der Belchengrauwacke nach NNO laufenden Spalte, welche einen Theil des gewöhnlich als Rheinthalspalte bezeichneten Spaltensystems bildet, erfolgt zu sein. Nur an einer Stelle, auf der Südseite des Oberlinger, ist die unterlagernde, gegen die Hauptmasse ebenfalls gesunkene Grauwacke zu beobachten.

Der andere von É. DE BEAUMONT unterschiedene Bezirk, les affleurements des environs de Villé, umfasst sehr Verschiedenes. Die Kohlen von Rodern und St. Pilt, Laach und Weiler gehören, wie oben schon angedeutet wurde, verschiedenen Bildungszeiten an und es handelt sich schwerlich um eine einzige Depression. Da bei Rodern Buntsandstein unmittelbar auf Schichten liegt, deren Pflanzeneinschlüsse auf die älteste Zeit der productiven Kohlenbildung deuten, so ist die ganze jüngere Kohle und das Rothliegende hier gar nicht zur Ablagerung gekommen oder, was weniger wahrscheinlich ist, vollständig abgewaschen. Jedenfalls haben wir sehr complicirte Verhältnisse, die sich vielleicht werden besser übersehen lassen, wenn die Störungen im alten Gebirge genauer erforscht sein werden.

Laach und Weiler können wir eher als in einer Vertiefung liegend annehmen, aber auch hier machen spätere Störungen und ausgedehnte Abwaschungen unmöglich, den ursprünglichen Umriss der Ablagerung zu erkennen. Wir können nur sagen, dass Laach, die älteste Ablagerung, den kleinsten Umfang hatte, Weiler (unsere Kohle von Erlenbach) ausgedehnter war, dass die Trienbacher Schichten noch weiter griffen. Da aber die Ablagerungen von Weiler gegen jene des Kohlberges bei Laach gesunken sind, da ferner auf der Ostseite der ersteren eine Verwerfung gegen den Granit von Dambach abschneidet und in anderer Richtung verlaufende Störungen hinzutreten, welche eine Art Bruchfeld umgrenzen, so entspricht auch hier die jetzige Umgrenzung durchaus nicht der ursprünglichen. Dass kleine Ablagerungen wie die am Hury, bei Thannenkirch und in Glashüttenthal nicht so be-

schränkt waren wie heute, ist mehr als wahrscheinlich. Nicht eine, sondern eine Anzahl Depressionen von verschiedener Grösse und verschiedenem Umfange mögen in den mittleren Vogesen die Kohle und das untere Rothliegende aufgenommen haben, und in dem Zeitraum zwischen der Bildung der ältesten Kohle von Rodern und St. Pilt und der jüngsten von Erlenbach ist die Oberfläche durch Niveauveränderungen und Abwaschungen mehr als einmal umgestaltet worden.

Im Breuschthal und in den Nordvogesen fehlen alle Ablagerungen, die älter sind als die Tuffe (Meisenbuckelschichten). Letztere und das Oberrothliegende erfüllen theils Vertiefungen, theils bilden sie weite, zusammenhängende Decken. Den Verlauf der Depressionen zu verfolgen, verhindert die ausgedehnte Bedeckung durch mesozoische Bildungen gegen Norden.

Wären wir allein auf das Vorkommen und auf die Lagerung der kohlenführenden Bildungen und des Rothliegenden in den Vogesen angewiesen, so würden wir uns über die Oberflächenverhältnisse des von diesem Gebirge heute eingenommenen Gebietes in der jüngeren paläozoischen Zeit keine auch nur ungefähre Vorstellung machen können. Beobachtungen in den beiderseits zunächst gelegenen Gebirgen, dem französischen Centralplateau und dem Schwarzwald, kommen uns aber zu Hülfe. Für letzteren hat Eck mehrere von Süd nach Nord auf einander folgende Verbreitungsbezirke von Kohle und Rothliegendem unterschieden. Allen ist das Uebergreifen des Rothliegenden über die Kohle gemeinsam, die ganze Art der Ablagerung ist, wie oben (S. 88) angeführt wurde, durchaus analog jener in den Vogesen. Ganz besonders bemerkenswerth ist aber, dass eine auffallende Uebereinstimmung der einzelnen Schwarzwälder Bezirke mit solchen der Vogesen besteht, die denselben ungefähr gegenüberliegen. Den der ältesten productiven Kohlenzeit angehörigen Ablagerungen von Diersberg, Hagenbach und Berghaupten entsprechen jene von St. Pilt und Roderen, es können Hinterohlsbach, Hohengeroldseck und Baden verglichen werden mit Laach und Erlenbach, die Conglomerate und Arkosen von Lierbach, Mehlengrund, Bottenau und an dem Heidenknie sind vertreten durch die Trienbacher Schichten, auch

gleichen die Tuffe des mittleren Schwarzwaldes den Schichten vom Meisenbuckel im Weilerthal und deren Aequivalenten im Breuschthal.

Diese Uebereinstimmung der in den beiden Gebirgen ungefähr gegenüberliegenden Bezirke, das Verschwinden einzelner, zumal älterer Abtheilungen in der Richtung von Süden nach Norden deutet auf eine Erstreckung der Muldenausfüllungen von W nach O oder von SW nach NO und auf eine reihenförmige Anordnung derselben von S nach N. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch ein Herausheben der Schichten in der Längserstreckung der Mulden stattgefunden hat, wie das Eck[1] für den Schwarzwald speziell nachgewiesen hat und wie es auch für das Weilerthal anzunehmen ist.

Lange bekannt ist, dass die zahlreichen Kohlenbecken des östlichen französischen Centralplateaus eine reihenweise Anordnung und eine Erstreckung ungefähr von SW nach NO zeigen, dass auch hier das Rothliegende vielfach transgredirend gelagert ist[2]. Das Gebiet zwischen den Vogesen und dem Centralplateau ist gesunken und mächtige mesozoische Massen, welche der Abwaschung weniger ausgesetzt waren, verhüllen das ältere Gebirge. Nur hier und da ist dasselbe frei gelegt. Da im Val d'Ajol Rothliegendes vom Alter der Trienbacher Schichten, bei Raon l'Etape Oberrothliegendes, bei Epinal Buntsandstein auf Granit aufliegt, so müssen auch hier Mulden und Rücken abwechseln. Kohle kann in der Tiefe liegen. Dass kein Grund vorliegt, vorauszusetzen, die Verhältnisse in dem Gebiet östlich vom Schwarzwald seien andere als in diesem selbst, hat Eck hervorgehoben.

Es wäre nun aber ein grosser Irrthum, wenn man annehmen

---

1. Eck, Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im Allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben. Jahresh. d. Ver. f. vaterländische Naturkunde in Württemberg 1887, 328.

2. Kärtchen in Lapparent, Traité de géologie II, 836. Reproduzirt in Frech, Das französische Centralplateau, in Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. XXIV, 1889. Siehe auch die interessanten Ausführungen Bergeron's in «Etude géologique du massif ancien situé au sud du plateau central» über die Lagerung in der Montagne noire. Paris 1889.

wollte, dass das ganze Gebirge, welches die Ablagerungen des productiven Carbon aufnahm, aus südwest-nordöstlich streichenden Mulden und Sätteln mit einer diesem Streichen entsprechenden inneren Structur zusammengesetzt wäre. Das alte Gebirge der Vogesen und des mit denselben damals noch verbundenen Schwarzwaldes besteht aus einer grossen Zahl einzelner Glieder, von denen ein jedes seine eigene Geschichte hat. Wir dürfen dieses Gebirge nicht etwa mit einem Faltengebirge, wie dem Jura vergleichen. Einzelne Ablagerungen, wie die Gneisse der Markircher Gegend, die Weiler und die Steiger Schiefer, die Devonschichten des Breuschthals, die Grauwacken bei Weissenburg und in der Pfalz bis nach Neustadt hin, der Culm des Oberelsass, zeigen allerdings, soweit sich aus den bisherigen Beobachtungen ersehen lässt, ein trotz vieler einzelner Abweichungen von SW nach NO gerichtetes Gesammtstreichen. Wie ein Blick auf eine geologische Uebersichtskarte lehrt, nehmen aber massige Gesteine, wie der Granit des Hochfelds, der Dambacher Granit, der Granit von Barr-Andlau, der Kammgranit und andere in den Vogesen Flächen ein, die an Ausdehnung den geschichteten Bildungen mindestens gleich kommen. Sie spielen in der Tektonik des ganzen Gebirges vielfach eine bedeutendere Rolle als die Gneisse, Schiefer und Grauwacken. Sie fügten sich einem etwaigen seitlichen Druck nicht, sie konnten höchstens gebrochen und verschoben werden. Unter allen Umständen setzten sie einer faltenden Kraft Widerstand entgegen und wirkten stauend, so dass die Streichrichtung der geschichteten Gebirgsglieder vielfach abgelenkt wurde. Nur gangartig auftretende Eruptivmassen, wie der Bilsteingranit bei Rappoltsweiler oder die Granitporphyre des Urbeiser Thales wurden überwältigt und nahmen Schieferstructur an. Diese Quetschzonen zeigen dann aber wieder einen Verlauf von WWS nach OON (genauer W 15°S—O 15°N) und in derselben Richtung laufen die Flächen der Schieferung in denselben.

So haben wir wohl mannigfache Anzeichen einer sehr intensiven Faltung zu Ende der Culmzeit, an einigen Stellen auch wohl einer Ueberschiebung von SO nach NW oder von S nach N, aber dieselben betrafen nicht eine einheitliche, sich gleich verhaltende

Schichtenmasse, sondern einen Theil der Erdrinde von sehr verschiedener Zusammensetzung und sehr verschiedenem Aufbau. Auch die energischste Kraft konnte hier nur stellenweise von durchgreifendem Einfluss sein, vielfach blieben Spuren des älteren Gefüges bestehen und die Oberfläche, welche das älteste productive Gebirge aufnahm, wird höchstens auf gewisse Erstreckung eine regelmässige Aufeinanderfolge von Mulden und Sätteln gezeigt haben, im Allgemeinen aber, besonders in der Längserstreckung der Mulden, sehr unregelmässig gestaltet gewesen sein. Sehr bemerkenswerth sind die Ansichten über verschiedene Tiefe und Breite der Mulden in der Richtung von SW nach NO, welche ECK l. c. 888 macht. Aehnliches scheint für das Gebiet von Weiler zu gelten. Die während und besonders nach der Faltung thätige Erosion wird das Relief der tiefer gelegenen Partien des Gebirges kaum geändert, vielmehr in der Richtung der Falten weiter gearbeitet haben. Wo aber die Gewässer die Kämme und Flanken, besonders aus massigen Gesteinen bestehende angriffen, da werden neue regellose Furchungen entstanden sein.

Die Granite, welche so wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Vogesen nehmen, können wir uns nicht anders denn als in der Tiefe erstarrte Massen vorstellen. Da Granite im Ober-Elsass metamorphosirend auf Culmgrauwacken wirkten, so müssen noch Gesteine in bedeutender Mächtigkeit über denselben gelegen haben. Da wir andererseits productive Kohle, und zwar ältere, unmittelbar auf Granit aufliegen sehen, so muss angenommen werden, dass entweder bei der Bildung des Gebirges die Decke gesprengt und der Granit frei gelegt wurde, oder dass letztere auf dem Granit liegen blieb und durch Erosion entfernt wurde. Je nachdem man die eine oder die andere Annahme vorzieht, gelangt man zu einer anderen Vorstellung von der Höhe des alten Gebirges. PENCK[1] denkt sich ein solches, welches «an Grossartigkeit mit den grössten heutigen Gebirgen wetteifern konnte», und nimmt im heutigen Saar-Rhein-Gebiet eine Depression von 5000 m an, in welcher die Saarbrückener Schichten abgelagert wurden.

1. In KIRCHHOFF, Unser Wissen von der Erde, II, 229.

Das würde also eine ungeheure Abwaschung des Gebirges während der Bildung der Saarbrückener Schichten in tiefer gelegenen Gegenden voraussetzen. Eine Stütze erhält diese Auffassung in dem Umstande, dass Repräsentanten der Hauptmasse der Waldenburger und Saarbrückener Schichten bis hinauf zu deren obersten Gliedern der letzteren in den Vogesen, ebenso wie im Schwarzwald, fehlen. Zu berücksichtigen ist aber, dass wir eine Vertretung der untersten productiven Schichten bei Rodern und St. Pilt haben, die nach der Hebung des Culm abgelagert sind, dass also stellenweise im Gebirge schon frühzeitig die Möglichkeit der Kohlenbildung gegeben war. Ob wir die Kohlen von Rodern und St. Pilt zum oberen Culm oder zum unteren productiven Gebirge rechnen, ist dabei gleichgültig. Wesentlich ist, dass dieselben nach der Hauptfaltung des Gebirges abgelagert sind. Wir müssten dann annehmen, dass schon relativ bald nach der Faltung der mittleren Vogesen und in dem entsprechenden gegenüber liegenden Gebiet des Schwarzwaldes tiefe Depressionen vorhanden waren, welche die Entwicklung einer Flora gestatteten, während die klimatischen Verhältnisse des Hochgebirges die Vegetation nicht aufkommen liessen. Dann folgte eine lange Periode der Erosion. Ob wir nun gleich von Beginn derselben eine so tiefe Depression im Saarbrückener Gebiet voraussetzen wollen, wie Penck sich vorstellt, ob nicht dort eine allmähliche Senkung stattfand, ob ferner die nachträglichen Hebungen der abgewaschenen Gebirgssockel, von welchen Penck in der oben angeführten Auseinandersetzung spricht, nothwendig sind, wollen wir dahingestellt sein lassen und nur hervorheben, dass die Zeit der bedeutendsten Abtragung sehr wohl mit der Ausfüllung der Depression zwischen Vogesen und dem rheinischen Schiefergebirge zusammengefallen sein kann.

Die Bildung der Trienbacher Schichten schliesst sich unmittelbar an die der oberen Kohle an. Die Mannigfaltigkeit der eingeschlossenen Gerölle beweist, dass immer weitere Gebiete den zerstörenden Einflüssen der Atmosphärilien ausgesetzt wurden. Reste der stellenweise sich entfaltenden Vegetation geriethen in die Gewässer und wurden in feineren Arkosen und Sandsteinmaterial erhalten.

Neues Material wurde durch die Ausbrüche der Porphyre und die Bildung der mit denselben in Verbindung stehenden Tuffe geliefert. Reichlich vorhandene Kieselsäure durchdrang die Gesteine und bedingte die Erhaltungsfähigkeit der eingeschwemmten Stämme. Von Haus aus wurde im Gebirge weniger abgelagert als in der Niederung, so dass die geringe Mächtigkeit der Trienbacher und der Meisenbuckel-Schichten in den Vogesen gegenüber den Cuseler und Lebacher Schichten des Saar-Rhein-Gebietes natürlich erscheint; viel mag aber auch bald nach der Bildung wieder zerstört und nach tiefer gelegenen Stellen geführt worden sein.

Die Eruption der Porphyre und verwandter Gesteine setzt ein System zahlreicher Spalten voraus. Den Verlauf derselben zu erkennen hindert die deckenförmige Ausbreitung der Ergüsse. Man möchte annehmen, dass die Spalten der Richtung der Mulden und Sättel parallel lagen. VÉLAIN zeichnet eine grosse Anzahl von Gängen in den seiner Arbeit über das Rothliegende der Vogesen beigegebenen Tafeln. Auf deutschem Gebiete ist nicht ein einziger Gang innerhalb des Rothliegenden bisher beobachtet worden. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass Quarzporphyre, welche Granite und andere ältere Gesteine gangförmig durchsetzen, in der Zeit des Rothliegenden zu Tage traten, so jene sicher dyadischen Quarzporphyren zum Verwechseln ähnlichen des Grand Robino bei Markirch, vielleicht auch die des Andlauthales. Da mit diesen Porphyren jedenfalls Tuffe und andere Sedimente zum Niederschlag kamen, so würde damit eine grössere Verbreitung des Rothliegenden angedeutet sein.

Die Zeit der productiven Kohlenformation und des Unterrothliegenden muss über einen sehr grossen Theil Europas den gleichen Charakter getragen haben. Wie in Schwarzwald und Vogesen gehören in den Westalpen die pflanzenführenden Schichten von der Dauphinée an bis zum Titlis der oberen Hälfte des productiven Gebirges an. Das Gleiche ist, soweit die Abbildungen LA MARMORA's[1] zu erkennen gestatten, mit den Kohlenbildungen Sardiniens der Fall; in dieselbe Zeit werden die neuerdings gefundenen Kohlenpflanzen

1. LA MARMORA, Voyage en Sardaigne, Atlas Pl. D.

der italienischen Halbinsel gestellt. Ein grosser Theil der unter dem Sammelnamen Verrucano begriffenen Gesteine der Nord- und Südalpen steht mit gewaltigen Eruptionen von Porphyren, wie denen von Botzen und Lugano oder mit kleineren Vorkommen, wie denen der Windgälle, in Beziehung. Die Walchien des Mont-Colombino beweisen die Existenz einer dyadischen Flora. Vielfach ist in den genannten Gegenden die Gesteinsähnlichkeit mit unseren Ablagerungen eine so grosse, dass man sich beim Anblick derselben in deutsches Mittelgebirge versetzt glaubt. Erscheinen die Gesteine fremdartig, wie vielfach in der Schweiz, so sind sie in späterer Zeit umgewandelt worden. Ueberall herrschte eine energische Thätigkeit, theils der Zertrümmerung und Auflösung unter dem Einfluss der Atmosphärilien und der Sedimentation in wenig ausgedehnten Becken, theils der Neubildung von Gesteinen durch Eruption. Lokal traten nach der Faltung des Culm noch zu verschiedenen Zeiten Niveauveränderungen[1] ein, so bei St. Pilt und Roderen schon in der älteren productiven Zeit. Die Kohlenbildungen der schweizer Alpen gelten als eingefaltet vor der Bildung des Verrucano[2], sie sollen discordant von letzterem überlagert werden, während in den Vogesen und im Schwarzwald von der Laacher Kohlenbildung an bis in die mesozoische Zeit keine wesentlichen Störungen eingetreten zu sein scheinen. Schliesslich fand überall eine allgemeine Senkung statt, wie das Uebergreifen der jüngeren Bildungen beweist. Diese Senkung und zugleich die Ausfüllung der Depressionen bewirkten eine allmählich zu Stande kommende gleichartigere Beschaffenheit der Oberfläche. Das Oberrothliegende konnte so schon über weite Flächen sich ausbreiten, und indem immer mehr älteres Gebirge dem Einfluss der Abwaschung entzogen wurde, wurden die Gesteine gleichartiger. Sandsteine und Schieferthone herrschen und die Scheidung von Oberrothliegendem und unterem Buntsandstein wird oft eine willkürliche, wo die Einlagerung des marinen Zechsteins fehlt.

---

1. Neuerdings ist eine solche auch für Schlesien nachgewiesen worden. S. Dathe, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XLII, 174.

2. Schmidt, Zur Geologie der Schweizeralpen, Fig. 2 der beigefügten Tafel.

Wir haben oben bereits über die Dolomitbänke vom Hohenberg bei Albersweiler, deren eine versteinerungsführend ist, und die sich an das Auftreten derselben knüpfenden Folgerungen gesprochen. Dass das heutige Pfälzer Gebiet und ebenso der Odenwald damals eine tiefere Lage hatten als die südlich angrenzenden Gebiete, beweist das Vorkommen eines marinen Niederschlags dort und das Fehlen desselben im Süden. Die ungefähre südliche Grenze dieses für die Existenz einer Fauna geeigneten Meeres läuft wiederum in der sich seit alter Zeit geltend machenden Richtung von SW nach NO[1]. Die Dolomitbänke der Pfalz sind in Schieferthonen eingelagert, welche im nördlichen Elsass allein ohne Einlagerung von Dolomit die Grenzschichten von Rothliegendem und Buntsandstein zusammensetzen. Südlicher verschwinden auch die Schieferthone und sandiges oder arkoseartiges Material herrscht. Dies Verhalten findet seine natürliche Erklärung in dem Seichterwerden des Meeres und der Annäherung an ein Ufer. Aehnliches beobachten wir in anderen Gegenden. CREDNER[2] unterscheidet in Sachsen einen oberen Complex des Rothliegenden aus rothen bis braunen Sandsteinen mit vereinzelten Geröllen von Quarz, Granulit und Gneiss, sowie Fragmenten von Phyllit. Das Bindemittel derselben ist meist dolomitisch und kann sich in einzelnen Schichten und Bänken derartig anreichern, dass sandige, gelbliche Dolomite entstehen. Diese dolomitischen Bildungen sind aber auf die sich nach Westen öffnende Mündung des erzgebirgischen Beckens der Gegend von Krimmitzschau, Merane und Gössnitz beschränkt, wo sie von den Plattendolomiten und bunten Letten der oberen Zechsteinformation concordant überlagert werden. Gegen Osten hin fehlen sie. Nach den sehr eingehenden Beschreibungen v. GÜMBEL's haben wir bei Stockheim noch Zechstein mit mariner Fauna, darüber Lettenschiefer, welche so allmählich den Uebergang in die tiefsten Triasschichten vermitteln, dass v. GÜMBEL sagt[3]: «Wir

1. Auch der Buntsandstein zeigt in seiner Entwicklung noch eine Abhängigkeit von einer von Norden nach Süden sich hebenden, welligen Auflagerungsfläche, also Uebereinstimmung in den in westöstlicher, Verschiedenheit in den in nordsüdlicher Richtung auf einander folgenden Gebieten.

2. CREDNER, Das sächsische Granulitgebirge und seine Umgebung. 114, 1884.

3. v. GÜMBEL, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. 579.

können hier, wo die Natur selbst eine scharfe Scheide nicht gezogen hat, wohl darauf verzichten, diese bestimmter, als es in den natürlichen Verhältnissen liegt, ziehen zu wollen.» Bei Erbendorf fehlt aber der Zechstein bereits und v. Gümbel sieht sich zu dem Ausspruch veranlasst[1]: «Eine nähere Vergleichung der tieferen Schichtenreihen bei Stockheim mit jenen weiter gegen Süden, namentlich bei Erbendorf, führt zu dem Ergebniss, dass gewisse hangende Complexe im Süden nach ihrer geognostischen Stellung oder nach der Zeit ihrer Ablagerung den kalkigen Bildungen gegen Norden nahe oder gleich kommen und ein geognostisches Aequivalent der letzteren darzustellen scheinen, so dass hierin eine merkbare Annäherung dieser südlichen Entwicklungsweise mit der sächsisch-böhmischen hervortritt.» Es darf daran erinnert werden, dass ähnliche Wechselbeziehungen schon in viel älterer Zeit auftreten. Das Eingreifen mariner Obersilurschichten unten, mariner Untercarbonschichten oben in den schottischen Old Red bedingt dieselbe Schwierigkeit, diese Sandsteinmasse, wo sie einheitlich entwickelt ist, mit den marinen Formationen zu vergleichen. In die Zeit der oberen Kohlenformation und des Unterrothliegenden fallen die Artinskbildungen Russlands[2], gewisse Schichten der Ostalpen und der cephalopodenführende Fusulinenkalk des Sosiothales in Sizilien. In etwas jüngerer Zeit als der des Zechsteins mag der südalpine Bellerophonkalk wieder eine anders geartete marine Transgression darstellen.

Auch in jüngerer Zeit begegnen wir denselben Erscheinungen. Die mehrfach im Buntsandstein sich einstellenden Einlagerungen von Dolomitlagen und -knollen, am auffallendsten in den sogenannten Zwischenschichten, gleichen denen des Oberrothliegenden bis in alle Einzelheiten. Aus anfangs kalkigen Sandsteinen wurden die Salze gelöst und dann wieder in unregelmässiger Form, als Knollen, Schnüre u. s. w. ausgeschieden. Nur in dem Grade der Erhaltung unterscheiden sich die Knollen von Dolomit und die Flecken der Tigersandsteine.

1. v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des ostbayrischen Grenzgebirges. 666.

2. Man vergleiche die Ausführungen Tschernytschew's in Allgemeine geologische Karte von Russland, Blatt 134, Beschreibung des Centralurals. 365, 1889.

Stellt doch der ganze Muschelkalk nichts anderes dar als eine solche Invasion des Meeres zwischen Buntsandstein und Keuper. Als das Meer herandrang, entstand in den seichten Gebieten der Vogesen und entsprechend z. B. des Fichtelgebirges der Muschelsandstein als Aequivalent weiter draussen niedergeschlagener reiner Kalkbildungen, ursprünglich als ein dolomitischer oder kalkiger Sandstein, wie er jetzt uns vorliegt, ausgelaugt und darum bald als ein manganhaltiger Mulm, bald als ein reiner Sandstein erscheinend. Wie weit die Fauna gegen das Ufer vordringen konnte, hing von lokalen Verhältnissen ab.

Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass.

Von

Prof. **A. Andreae.**

Die von mir während mehrerer Jahre im Auftrag der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen in dem Tertiärgebiete von Weissenburg und Sulz u. Wald fortgesetzten geologischen Aufnahmen haben in Bezug auf Fossilfunde noch einige Nachträge zu den früher angeführten Listen geliefert.

Das in den Beiträgen zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs S. 118 (Abh. z. geol. Spk. v. Els.-Lothr. Bd. II, H. III, 1884) gegebene kleine Verzeichniss von Versteinerungen aus dem Asphaltkalkcomplex von Lobsann hat durch die Auffindung einer an Conchylien reichen Kalkschicht daselbst einige Bereicherung erfahren. — Die Flora, welche uns der Asphaltkalk liefert, und die auf Wälder von Schirmpalmen, Zimmetbäumen und Wallnüssen hinweist ebenso wie die Säugethierfauna, die aus Anthracotherien, Hyopotamen und *Entelodon* besteht, wurden früher schon ausführlicher besprochen. Die erwähnte Kalkschicht enthält auch nichts von diesen Formen, die meistens im Asphaltkalk selbst oder in den Braunkohlen und ihren Zwischenlagen eingebettet sind, sondern ist erfüllt von Chararesten, sowie von zahlreichen Schnecken, meist Steinkernen und Abdrücken, unter denen die Hydrobien weitaus vorwiegen und den etwas brackischen Character der Faunula bekunden. Der graubraune Stinkkalk liegt unterhalb des Bergwerkes Lobsann in der Höhe von 210 m über dem Meere und bildet eine Einlagerung in dem tiefsten Theile des Asphaltkalkcomplexes, liegt also unmittelbar an der Grenze gegen die unteroligocänen Petrolsandmergel. Stücke desselben finden sich massenhaft im Bachbett sowie am Waldrande auf der linken Thalseite. Die gesammte kleine Conchylienfauna aus dem Asphaltkalkcomplex ist nachstehend angeführt; daneben steht zum Vergleich

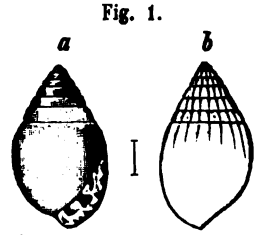
die etwas ältere Faunula aus dem benachbarten Petrolsandgebiet von Pechelbronn, die ebenfalls etwas vermehrt werden konnte (cf. l. c. S. 143). Der oft dürftige Erhaltungszustand der Schnecken mag die bei einigen Bestimmungen ausgedrückte Unsicherheit rechtfertigen.

Asphaltkalkcomplex von Lobsann.	Petrolsandmergel von Pechelbronn.
Melania fasciata Sow.	*Melania* cf. *fasciata* Sow.
Melanopsis cf. *carinata* Sow. sp.	*Melania* cf. *muricata* Sow.
Euchilus pupiniformis Sandbg.	*Melanopsis carinata* Sow. sp.
Nystia aff. *polita* F. Edw.	*Paludina* cf. *splendida* Lud.
Amnicola sp.	*Limnaeus elongatus* de Ser.
Hydrobia obeliscus Sandbg.	*Limnaeus* aff. *crassulus* Desh.
Hydrobia cf. *indifferens* Sandbg.	*Planorbis* cf. *goniobasis* Sandbg.
Helix cf. *cadurcensis* Noul.	*Nanina* cf. *occlusa* F. Edw. sp.
Planorbis (*Segmentina*) sp.	*Anodonta daubréeana* And.
Auricula (*Plecotrema*) *sandbergeri* n. sp.	

Auricula (*Plecotrema*) *sandbergeri*[1] And.

Sandberger erwähnt in seinen Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt (1870—75) S. 317 eine kleine *Auricula* von Lobsann folgendermassen: «eine kleine Auriculacee, die noch einzelne regelmässig gestellte Wülste erkennen lässt und vielleicht zu *Pythiopsis* gehört» Diese Form liegt mir in zahlreichen Steinkernen und Abdrücken vor und ist sehr häufig in der eingangs genannten Kalkbank. — Das Gehäuse ist eiförmig bis kegelförmig, misst 4 mm in der Länge und über 2,5 mm in der Breite. Gut erhaltene Abdrücke zeigen 7 flache Umgänge, die durch scharfe Nähte getrennt sind. Der letzte Umgang beträgt etwas über die Hälfte der ganzen Länge. Eine sehr schwache seitliche Compri-

Fig. 1.



Auricula (*Plecothrema*) *sandbergeri* n. sp.
a) Steinkern, *b*) Abdruck.
Mittelolig. Lobsann.

1. Auf besonderen Wunsch des Verfassers sind alle Artennamen klein gedruckt. Die Redaktion.

mirung des Gehäuses, sowie Andeutung eines, jedoch nicht bis zur Spitze verlaufenden Wulstes, sind hie und da zu erkennen. Die Mündung ist schmal und verlängert, die Steinkerne zeigen das Vorhandensein von 3 Falten auf dem Innenrande an. Die unterste Falte ist sehr stark und zeigt eine Andeutung von Verdoppelung, die oberste ist sehr schwach. Die Spindel erscheint an ihrer Basis ebenfalls gefaltet. Der äussere Mundsaum war, nach dem Steinkern zu urtheilen, innen verdickt und mit Zähnchen (meist 7 an der Zahl) besetzt. Die Oberfläche der Schale war, wie der Abdruck zeigt, mit feinen, in regelmässigen Abständen verstärkten Anwachsstreifen bedeckt, so dass etwa 16—20 stärkere, namentlich unter den Nähten deutlich ausgeprägte, Streifen auf einen Umgang kommen. Unsere Form weicht von der Gattung *Pythiopsis* namentlich durch ihren gezähnelten Aussenrand ab und erinnert in Bezahnung und Sculptur am meisten an die recente Gattung *Plecotrema* ADAMS.

Es ist von Interesse, dass die bei Lobsann häufige *Auricula* mit keiner der im älteren Melanienkalk des Ober-Elsass verbreiteten Formen, wie *A. alsatica* MER., *A. sundgoviensis* AND. und *A. striata* FÖRST. identisch ist. Die letztgenannte, wohl auch zu *Plecotrema* gehörige Art steht ihr am nächsten, unterscheidet sich jedoch durch ihre mehr cylindrische Gestalt, ihre beträchtlichere Grösse, die schärfer und dichter gestreifte Sculptur und etwas abweichende Bezahnung.

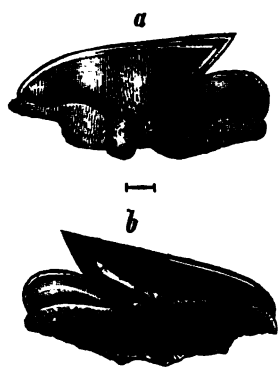
Der Septarienthon von Lobsann.

Die Durchsicht von Schlemmproben auf Foraminiferen hin hat auch die immerhin an anderen Fossilresten spärliche Fauna des Septarienthones von Lobsann etwas bereichert. Nachstehend folgt die vollständige Liste der bisher dort von mir beobachteten Formen mit Ausschluss der Foraminiferen; die hier neu angeführten Formen sind mit * bezeichnet. Besondere Beachtung verdient das Vorkommen der Fischgattung *Lepidopus*, die so weit verbreitet in den oligocänen Fischschiefern ist, und auch das Auftreten des im norddeutschen Oligocän namentlich so häufigen *Cryptodon unicarinatus* NYST.

Lamna sp. Zahnfragment.

**Acanthias alsaticus* nov. sp. Es liegen einige kleine Zähnchen von Lobsann vor, welche dieser bisher im fossilen Zustande sehr seltenen Gattung angehören. Diese Zähnchen gehören dem Unterkiefer an und stimmen vollständig, nach Vergleich mit recentem Material, mit denjenigen von *Acanthias* überein. Der an der Vorderseite in der Mitte herabreichende Schmelzwulst verweist sie sogleich zur Familie der Spinacidae. Die Zähne von *Spinax* selbst und von *Scymnus* weichen durch ihre Gestalt ab, und auch die sehr ähnlichen Unterkieferzähne von *Centrophorus* sind kürzer, höher und haben einen längeren absteigenden Schmelzwulst. Der sehr stark nach rückwärts gewendete Apex der Mittelspitze, derart dass nur die eine Seite desselben die Zahnschneide bildet, ist sehr charakteristisch; Fig. 2 gibt die Gestalt eines Zähnchens wieder, das 3,5 mm lang ist, doch liegt auch das Fragment eines etwas grösseren gleichartigen Zähnchens vor. Obwohl in der Gestalt dem lebenden *Acanthias vulgaris* Risso sehr ähnlich, weichen unsere fossilen Zähnchen etwas durch ihre längere, niedrigere Krone ab. Keine der mir bekannten fossilen Formen stimmt genau überein, am wenigsten die von Probst aus der miocänen Molasse von Baltringen beschriebenen Formen, die beide kürzer und höher sind und einen nicht so stark rückwärts geneigten Apex besitzen; diese könnten auch leicht Unterkieferzähne von *Centrophorus* sein, wie schon Smith Woodward bemerkt hat. Die specifische Benennung dieser vereinzelten Zähnchen, die für den Septarienthon neu sind, ist natürlich eine provisorische, wie das ja bei so vielen Selachierresten der Fall ist.

Fig. 2.

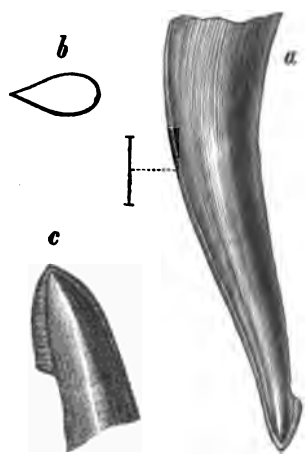


Acanthias alsaticus n. sp. linker Unterkieferzahn. *a*) Vorder-, *b*) Hinteransicht. Septarienthon, Lobsann.

**Lepidopus* sp. Es fanden sich mehrere grosse Fangzähne aus dem Zwischenkiefer, welche durch ihre charakteristische

Gestalt und ihre Widerhaken an der Spitze die Zugehörigkeit zu den Trichiuriden verrathen. Nach Vergleich mit recentem Material kommen vor allem die Gattungen *Trichiurus* und *Lepidopus* in Betracht, welche sich in den Fangzähnen allein wohl nicht erheblich unterscheiden; immerhin ist die Uebereinstimmung mit einem etwa meterlangen Exemplar von *Lepidopus caudatus* EUPHR., das von Madeira stammt, eine ganz auffallende. Unsere fossilen Zähne erreichen auch die gleiche Grösse von 9—10 mm. Sie sind seitlich flach gedrückt, vorn scharfkantig zugespitzt, hinten gerundet, mit leichtem Schwung nach rückwärts gebogen und an der Spitze mit einem nach hinten gewendeten Widerhaken versehen. Bei den sehr ähnlichen Zähnen des lebenden *Lepidopus caudatus* ist nur der Widerhaken etwas schwächer, d. h. weniger scharf vorspringend und reicht von der Spitze weiter herab. Diese recente Form hat 4 grosse Fangzähne oben, 2 kleinere stehen vorne und 2 grössere dahinter; den letzteren entsprechen unsere fossilen Zähne genau. Auch von den zahlreichen kleinen Zähnchen, welche im *Lepidopus*-Rachen den Unterkiefer, Zwischenkiefer und die Palatinen bedecken, liegen fossile Exemplare von Lobsann vor. Eines dieser Zähnchen, das an dem oberen Ende die Andeutung einer pfeilförmigen Spitze erkennen lässt, an der Basis gestreift ist und einen mehr rundlichen Querschnitt besitzt, ist auf der folgenden Seite abgebildet (Fig. 4). Dass wir bei diesen fossilen Zähnen an *Lepidopus* in erster Linie zu denken haben und nicht an den nahe verwandten *Trichiurus*, wird noch dadurch wahrscheinlich gemacht, dass

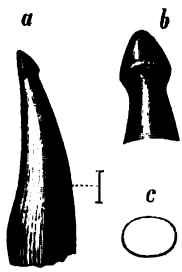
Fig. 3.



Fangzähne von *Lepidopus*.
Septarienthon, Lobsann.

mir von anderen Orten aus dem süddeutschen Septarienthon, so namentlich von Flörsheim, mehrfache *Lepidopus*-reste vorliegen und darunter auch die sehr charakteristische Schwanzflosse. Einzelne Reste weisen auf sehr grosse, bis 2 m lange Exemplare dieser Tiefmeerfische hin. Dieselben sind nicht nur die Charakterformen der Glarner Fischschiefer, sondern gehören auch zu den verbreitetsten Fischen des süddeutschen Septarienthones. — HÉBERT bildet (Mém. Soc. géol. de France, Tom. V, Pl. XXVII) ähnliche Fangzähne von Trichiuriden ab unter der Bezeichnung *Anenchelum? marginatum* RSS. sp. (*Spinax marginatus* RSS.). Dieselben stammen aus der Kreide von Meudon. Gleiche Zähne sollen sich in der Kreide von Charlton und Gravesend, sowie im Pläner von Böhmen finden.

Fig. 4.



Zahn von *Lepidopus*. Septarienthon, Lobsann.

**Dentalium kickxi* NYST.

**Siphonodentalium* sp. Es finden sich Schwefelkiessteinkerne einer kleinen, bis zu 4 mm messenden Form. Die Gattung ist für unseren Septarienthon neu und an der charakteristischen Gestalt sicher zu erkennen. Aehnlich ist *S. denticulatum* DH. aus dem Mitteleocän von Grignon, nur etwas grösser und nicht so schlank. Der Erhaltungszustand erlaubt einstweilen keine nähere Bestimmung.

Natica cf. *nysti* D'OBG.

Cerithium cf. *evaricosum* SANDBG.

Aporrhais speciosus SCHLTH. sp. var. oxydactylus SANDBG. Häufig.

Cassidaria nodosa SOL.

**Typhis schlotheimi* BEYR.

Actaeon cf. *simulatus* SOL. sp.

**Bulla* (*Cylichna*) *laurenti* BOSQ.

**Bulla* (*Atys*) sp. nov. liegt nur in einem kleinen Steinkerne vor; derselbe ist durch seine ungemein bauchige, gedrungene Gestalt, die starke Abstutzung am oberen Ende, an welchem 4 Umgänge sichtbar sind, ausgezeichnet und

unterscheidet sich durch diese Merkmale auch leicht von der mitteloligocänen *Atys turgidula* Dh. sp.

**Pupa* (*Vertigo*) sp. Diese kleine, offenbar in den Septarienthon eingeschwemmte Landschneckenform zeigt ganz die gleiche Erhaltung wie die anderen Septarienthonfossilien (d. h. Schwefelkiessteinkern mit weisser Schale). Sie gehört ihrer Gestalt nach zu den rechtsgewundenen Vertigonen; leider ist die Mündung mit den Zähnchen nicht hinreichend gut erhalten, um eine weitere Bestimmung oder Beschreibung zu erlauben.

Pecten pictus Gf.

Pecten sp.

**Septifer denticulatus* Sandbg.

Pinna sp.

Pectunculus? obovatus Lnck.

**Nucinella* sp. nov. (= *Nuculina*). Zahlreiche kleine, bis 2,5 mm messende Steinkerne, durch ihre grosse Dicke sogleich von den Steinkernen junger Nuculiden zu unterscheiden. Durch ihre längliche Gestalt und ihre stärkere Ungleichseitigkeit unterscheiden sie sich von den bisher bekannten Nucinellen, auch von der Form, die Böttger aus dem Septarienthon von Offenbach beschrieben hat. Schalenexemplare fehlen bisher.

Leda deshayesiana Duch.

Nucula chastelli Sand. Häufig.

Nucula greppini Desh.

Nucula piligera Sandbg.

**Cryptodon unicarinatus* Nyst.

? *Pisidium* sp.

Megerlea haasi And.

Spirorbis sp.

Spatangus sp.

**Rhabdocidaris anhaltina* Gieb. Vorliegende Stachelfragmente stimmen genau mit den Abbildungen und der Beschreibung von Ebert überein, cf. Abh. z. Sp.-K. v. Preussen 1889, S. 74, Tf. X, Fig. 21—24.

*Fragment einer Krabbenschere (? *Coeloma*).
Bairdia cylindrica Born.
Cytherella beyrichi Born.
Cytherella intermedia Born.

Revidirte und vermehrte Liste der Foraminiferen des Elsässer Mitteloligocäns.

Seit dem Erscheinen der verschiedenen Foraminiferenlisten, welche ich in meiner Arbeit über das Elsässer Tertiär im Bd. II, Hft. III der Abhandlungen z. geol. Sp.-K. v. Els.-Lothr. 1884 gab, hat sich mancherlei in Bezug auf die Synonymik bei den Foraminiferen geändert. Das wichtigste Werk in dieser Beziehung, der Bericht über die auf der Reise des Challenger gesammelten Formen von H. B. Brady, erschien in dem gleichen Jahre und konnte nicht mehr benutzt werden. Eine zusammenhängende Liste der Foraminiferenfauna des Mitteloligocäns im Elsass habe ich auch damals in meiner Arbeit noch nicht gegeben, sondern die einzelnen Arten wurden jeweils bei den Fundpunkten angeführt. Die Verarbeitung mehrerer neuen Schlemmproben, namentlich von Lobsann und Hartmannsweiler, in den letzten Jahren, gaben ferner dazu Gelegenheit, die Anzahl der Gattungen und Arten noch etwas zu vermehren. Aus all diesen Gründen erschien es angezeigt, einmal eine neue und vervollständigte Liste der gesammten Foraminiferenfauna zu geben.

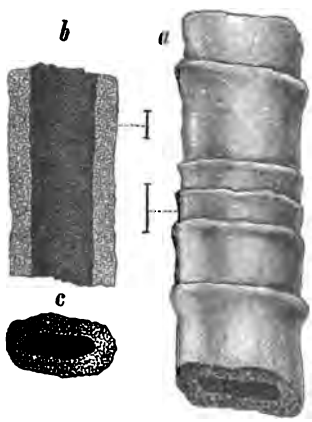
In der nachfolgenden Liste habe ich mich darauf beschränkt, ausschliesslich nur die im Elsass gelegenen Fundpunkte zu berücksichtigen; Formen, welche nicht im Elsass selbst, sondern in benachbarten Gebieten, wie in dem Septarienthon oder Meeressand des Mainzer Beckens resp. Rheinhessens, in den Meeressandmergeln von Baden oder in den Fischschiefern dieser Gebiete, sowie der Schweiz und des benachbarten Frankreichs von mir beobachtet wurden, sind hier nicht angeführt. Die wenigen Foraminiferenarten, die sich gewissermassen als Vorläufer der reichen mitteloligocänen Fauna schon in den höchsten Schichten des unteroligocänen Petrolsandcomplexes finden, sind, ebenso wie

die sparsamen Formen aus dem Elsässer Cyrenenmergel, nicht in die Liste aufgenommen worden. Dieselbe beschränkt sich also auf das Mitteloligocän in seiner engsten Fassung. Die an Foraminiferen reichsten Mitteloligocängebiete des Elsass sind der Septarienthon, welcher sich typisch nur im Unter-Elsass, namentlich bei Lobsann und Sulz unterm Wald findet; er reicht südlich noch bis zum Fusse des Odilienberges (Heiligenstein). Eine annähernd eben so reiche Fauna enthalten die etwas sandigen Mergel mit *Ostrea callifera*, die wesentlich im Ober-Elsass, so bei Hartmannsweiler, Rodern und Aue verbreitet sind. Eine dritte, an Foraminiferen ärmere Facies sind die Fischschiefer. Schliesslich werden in einer vierten Rubrik noch die wenigen Arten angeführt, die sich in den mergeligen Zwischenlagen der Küstenconglomerate längs des Vogesenabhanges fanden.

Foraminiferenfauna des Mitteloligocäns im Elsass.	I. Ostrea callifer-Mergel.	II. Septarienthon.	III. Fischschiefer.	IV. Küstenconglomerate.
I. Astrorhizidae.				
Rhabdammina annulata n. sp.[1]	+	+	—	—
Rhabdammina rzehaki n. sp.[2]	—	—	—	—

1. *Rhab. annulata* n. sp. Fig. 5. In den Verhandl. der K. K. geol. R. 1887, S. 88, erwähnt RZEHAK gelegentlich eine *Rhabdammina andreaei*, eine Beschreibung oder Abbildung dieser Form wurde, wie mir der Autor gütigst mittheilt, bisher noch nicht gegeben. Es ist wohl die gleiche Form, welche mir jetzt in den Schlemmproben von Lobsann in grosser Masse vorliegt, und die ebenfalls, wenn auch seltener, bei Hartmannsweiler im Ober-Elsass vorkommt. Unsere Art gehört zu denjenigen Rhabdamminaformen, welche eine unverzweigte, an beiden Enden offene Röhre ohne centrale Kammer darstellen. Die fein sandige Schale ist ziemlich dick und sehr dicht und fest agglutinirt, ein kalkiges Cement scheint nicht vorhanden zu sein. Die meistens in der einen Richtung etwas zusammengedrückten Röhrchen erreichen zuweilen eine Länge von 8 mm, bei einer Dicke von 2 mm, und sind in sehr wechselnden Abständen durch äusserliche Einschnürungen gegliedert; gewöhnlich liegt neben der Einschnürung eine wulstartige, ringförmige Verdickung. Das Lumen der Röhre ist in der Regel von Brauneisen, Schwefelkies oder auch von feinem Sand erfüllt. Irgend eine beschriebene *Rhabdammina* kann kaum mit unserer Form verwechselt werden; die ebenfalls stabförmige *R. discreta* BRD. ist kreisförmig im Durchschnitt, relativ schmäler und länger und hat Einschnürungen, die in weiten Abständen von einander liegen. Auffallend ist, dass unsere Form jedenfalls nicht in sehr tiefem Wasser lebte wie die meisten recenten Arten der Gattung.

Fig. 5.



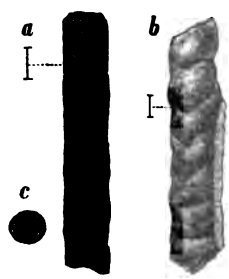
Rhabd. annulata n. sp. Septarienth. Lobsann.

2. *Rhabd. rzehaki* n. sp. Fig. 6. Neben der vorigen Art findet sich, wenn auch seltener, eine andere Form bei Lobsann. Dieselbe lässt sich leicht von der vorigen unterscheiden, obwohl sie mit ihr nahe verwandt ist. Die Röhrchen sind schlanker und schmäler und messen an 4,5 mm in der Länge, bei einer Breite von höchstens 1 mm.

	I.	II.	III.	IV.
? *Rhizammina algaeformis* BRAD.[3]	—	+	—	—
II. Lituolidae.				
Reophax nodulosa BRAD. var. compressa n. v.[4].	+	+	—	—
Reophax sp. ined.[5].	—	+	—	—
Thurammina papillata BRADY.[6].	—	+	—	—

Uebergänge von dieser kleinen Form zu der grösseren *R. annulata* fanden sich nicht. *R. Rzehaki* unterscheidet sich ferner durch eine gröber agglutinirte Schale und durch die viel weniger deutlichen Einschnürungen. Dass jedoch Einschnürungen wenigstens im Inneren der Schale vorhanden sind, obwohl dieselben äusserlich oft kaum hervortreten, das zeigt die Abbildung des nebenstehenden Brauneisensteinkernes, an welchem rechts noch ein kleiner Theil der Schale anhaftet. Die Röhrchen sind bei dieser Art ebenfalls öfters zusammengedrückt, wenn auch nicht so constant wie bei der vorigen Form.

Fig. 6.



Rhabdammina rzehaki n. sp. Septarienthon, Lobsann.

3. Typische Fragmente dieser Form, welche gut mit den Abbildungen von BRADY (Chall. Exp. Foram. Vol. IX, Pl. 28) übereinstimmen, wurden von Herrn SCHACKO bei Lobsann beobachtet und mir zugesandt.

4. *Reophax nodulosa* BRADY var. compressa n. v. Diese im Septarienthon seltene, dagegen in den *Ostrea callifera*-Mergeln ziemlich häufige Form weicht von der fossil und recent weit verbreiteten *R. nodulosa* nur durch ihre stets vorhandene Comprimirung und etwas unregelmässigere Form ab. Die Gestalt der einzelnen Kammern, sowie die tief eingeschnürten Nähte stimmen genau überein. Die Kammern erreichen bis zu 2 mm Länge und 1 mm Breite. Die Schale ist aus reinem, ziemlich grobem Quarzsand agglutinirt. — Möglich wäre es immerhin, dass die Zusammendrückung nur eine Folge des Erhaltungszustandes im Thon ist; dieselbe setzt eine an organischer Substanz reiche, etwas elastische Schale voraus. Auffallend ist es, dass relativ viele der agglutinirten Formen, wie die vorhergenannten *Rhabdamminae* und eine noch zu nennende *Verneuilina* fast durchweg und an allen mir vorliegenden Fundorten comprimirt sind.

5. Eine andere sehr kleine, 0,2 mm messende *Reophax*-Form wurde noch neben der obigen bei Lobsann beobachtet.

6. Von dieser Form wurden Exemplare von 1,5 mm Grösse bei Lobsann gefunden. Sie sind durch ihre feiner und dichter agglutinirte Schale und ihre in grösserer An-

	I.	II.	III.	IV.
Haplophragmium lobsannense Andr.	+	+	—	—
Haplophragmium humboldti Rss. typ.	+	+	—	—
desgl. var. lata Andr.	+	+	—	—
desgl. var. trigona n. v.[7]	—	+	—	—
Haplophragmium deforme Andr.	+	+	—	—
Trochammina aff. *proteus* Karr.[8]	—	+	—	—
Trochammina ochracea Will. sp.	+	—	—	—
Cyclammina placenta Rss. sp.[9]	+	+	—	—
Cyclammina acutidorsata Hantk. sp.[10]	+	+	—	—
Cyclammina orbicularis Brad.[11]	+	+	—	—
III. Nodosariidae.				
Lagena laevis Mtg. sp. (= *vulgaris* Park. u. Jon.)	—	+	—	+
Lagena hispida Rss.	+	+	—	—

zahl vorhandenen, oft kurz gestielten Oeffnungen von *Saccammina sphaerica* leicht zu unterscheiden. Die letztere, welche im Meeressandmergel von Grosssachsen in Baden häufig ist, fehlt bisher im Elsass.

7. *Haplophragmium humboldti* var. trigona n. v. Diese Varietät unterscheidet sich von dem Typus dadurch, dass die letzten Kammern dreikantig werden, wie bei vielen Clavulinen und Tritaxien.

8. Dem Typus dieser Form sehr ähnliche, jedoch viel kleinere Exemplare von nur 0,2 mm Grösse wurden von Herrn Schacko bei Lobsann aufgefunden und mir mitgetheilt.

9. Diese Form wurde von Reuss zuerst (1851) als *Nonionina* und dann (1866) als *Haplophragmium* beschrieben; sie ist bei Lobsann vielleicht die häufigste Foraminifere und erreicht öfters einen Durchmesser von mehr als 3 mm. Diese Art steht jedenfalls der lebenden *C. cancellata* Brady (1876) ungemein nahe und scheint mir nur dadurch abzuweichen, dass sie meistens etwas dünnschaliger ist, ein Merkmal, das wohl kaum zu einer specifischen Unterscheidung genügt.

10. Dieselbe wurde von Hantken ebenfalls als *Haplophragmium* beschrieben, sie ist kleiner und dünnschaliger als die vorige Form und misst meistens nur 1 mm oder weniger, bei gleicher Zahl der Kammern. Der vertiefte Nabel, die Zusammendrückung an der Peripherie und die etwas lappige Einschnürung an den Nähten lassen sie leicht von der vorigen Form unterscheiden. *Cyclammina pusilla* Brady (1881) ist wahrscheinlich mit derselben identisch.

11. Diese Form wurde früher angeführt als *Haplophragmium latidorsatum* Born.

	I.	II.	III.	IV.
Lagena hystrix Rss.	—	+	—	—
Lagena cf. *villardeboana* d'Obg.	—	+	—	—
Lagena cf. *inornata* d'Obg.	—	+	—	—
Lag. (*Fissurina*) *laevigata* Rss. (= *globosa* Born.)	+	+	—	—
Lagena (*Fissurina*) *multicosta* Karr.[12]	—	+	—	—
Nodosaria calomorpha Rss.	—	+	—	—
Nodosaria ewaldi Rss.	+	+	—	—
Nodosaria exilis Neug.	+	+	—	—
Nodosaria bactridium Rss.	+	+	—	—
Nodosaria subcostulata Rss.	—	+	—	—
Nodosaria soluta Rss. typ.[13]	+	+	—	—
desgl. var. recta Born.	+	+	—	—
Nodosaria cf. *pyrula* d'Obg. (= *stipitata* Rss.)	—	+	—	—
Nodosaria granulosa And.	—	+	—	—
Nodosaria conspurcata Rss.	—	+	—	—
Nodosaria consobrina d'Obg. typ.	+	+	—	—
desgl. var. emaciata Rss.	—	+	—	—
Nodosaria approximata Rss.[14]	+	+	—	—
Nodosaria sulzensis Andr.[15]	—	+	—	—
Nodosaria verneuili d'Obg.	+	—	—	—
Nodosaria cf. *inornata* d'Obg.	+	—	—	—
Nodosaria capitata Boll. typ.	+	+	—	—
desgl. var. striatissima Andr.	+	+	—	—

12. Diese seltene Form wurde von Herrn Schacko bei Lobsann aufgefunden und mir mitgetheilt.

13. Die var. *recta* überwiegt weitaus den Typus dieser Form. *Nod.* cf. *grandis* Rss. gehört wohl auch als Synonym in diesen Formenkreis.

14. Diese Form kann meiner Ansicht nach nicht mit *N. plebeja* Rss., einer viel plumperen Form mit viel weniger Kammern vereinigt werden, wie dies Brady (l. c. S. 502) vorschlägt.

15. Diese Form steht der *N. plebeja* Rss. dagegen nahe.

	I.	II.	III.	IV.
Nodosaria intermittens Brun.[16]	+	+	—	—
Nodosaria pungens Rss.	+	+	—	—
Nodosaria ludwigi Rss.	+	+	—	—
Nodosaria obliqua L. sp.[17]	+	+	—	—
Nodosaria spinescens Rss. sp.	—	+	—	—
Nodosaria wetzeli Andr.	—	—	—	+
Glandulina laevigata d'Obg. typ.	+	+	—	—
desgl. var. elliptica Rss.	+	+	—	—
desgl. var. inflata Born	—	+	—	—
Glandulina gracilis Rss.	+	+	—	—
Lingulina sp. ined.	—	—	—	+
Frondicularia aff. *tenuissima* Hantk.	+	+	—	—
Flabellina obliqua Mün.	—	+	—	—
Marginulina alsatica Andr.	—	—	—	+
Cristellaria böttgeri Rss.	—	+	—	—
Cristellaria aff. *elegans* Hantk.	+	—	—	—
Cristellaria hauerina d'Obg. typ. u. var.	—	+	—	—
Cristellaria aff. *elegans* Hantk.	+	—	—	—
Cristellaria gerlachi Rss.	—	+	—	—
Cristellaria brachyspira Rss.	—	+	—	—
Cristellaria simplicissima Rss.	+	+	—	—
Cristellaria gibba d'Obg. (= *excisa* Born. und = *concinna* Rss.)	+	+	—	—
Cristellaria compressa d'Obg. var. arcuata Rss.	—	+	—	—
Cristellaria osnaburgensis Mün.	—	+	—	—
Cristellaria depauperata Rss. typ.	+	+	—	—
desgl. var. callifera Rss.	+	+	—	—

16. Sie unterscheidet sich leicht durch ihre beträchtlichere Grösse (oft über 5 mm) und ihre gröberen, mehr schief stehenden Nahtstreifen von *N. capitata* Boll.

17. *N. herrmanni* And., sowie viele andere von Reuss und Hantken beschriebene gestreifte Nodosarien mit sehr verjüngtem Embryonalende sind wohl nur Varietäten dieses Formenkreises.

	I.	II.	III.	IV.
(*Cristellaria articulata* Rss.)	—	?	—	—
(*Cristellaria subplana* Rss.)	—	?	—	—
Cristellaria princeps Rss.	+	+	—	—
Cristellaria cf. *insignis* Rss.	—	+	—	—
Cristellaria gerlandi Andr.	—	+	—	—
Cristellaria alberti Andr.	+	+	—	—
Cristellaria inornata d'Obg. typ. u. var.[18]	+	+	—	—
Polymorphina gibba d'Obg.	+	+	—	—
Polymorphina obtusa Born. typ.	+	+	—	—
desgl. var. fistulosa auct.	—	+	—	—
Polymorphina aff. *minima* Born.	—	+	—	—
Polymorphina problema d'Obg. typ.	+	+	—	—
desgl. var. deltoidea Rss.	+	+	—	—
Polymorphina sororia Rss.	+	—	—	—
Polymorphina lanceolata Rss.	+	+	—	—
Polymorphina mucronata Terq.	+	+	—	—
Polymorphina aff. *angusta* Egg.	—	+	—	—
Uvigerina gracilis Rss.	+	+	—	—
Uvigerina sp.	+	+	—	—
IV. Globigerinidae.				
Globigerina bulloides d'Obg.	+	+	+	—
Sphaeroidina bulloides d'Obg. (= *variabilis* Rss.)	+	+	+	—
V. Rotalidae.				
Planorbulina mediterranensis d'Obg.	+	—	—	—
Truncatulina weinkauffi Rss.	+	+	—	—
Truncatulina akneriana d'Obg. sp.[19]	—	+	—	—

18. Diese Form ist häufig, nebst ihren gekielten Varietäten *Cr. tangentialis* Rss., *Cr. grata* Rss., *Cr. limbosa* Rss. und *Cr. angustimargo* Rss.

19. In der Abh. z. Spk. v. Els.-Lothr., Bd. II, H. III, S. 224 steht fälschlich als Druckfehler *Tr. ankeriana* d'Obg. sp.

	I.	II.	III.	IV.
Truncatulina amphisyliensis Andr.	—	—	+	—
Truncatul. (*Pseudotruncatulina*) *dutemplei* d'Obg.	+	+	—	—
Pulvinulina elegans d'Obg. sp.[20]	—	+	—	—
Pulvinulina pygmaea Hant.	+	+	—	—
Pulvinulina trochiformis Andr.	—	+	—	—
Pulvinulina perlata Andr.	+	+	—	—
Pulvinulina petrolei Andr.	+	+	—	—
Pulvinulina lobsannensis Andr.	—	+	—	—
Pulvinulina st.⌜odiliae Andr.	—	+	—	—
Pulvinulina kiliani Andr.	—	—	+	—
Pulvinulina nonioninoides Andr.	—	—	+	—
Turrilina alsatica Andr.	+	+	+	—
Rotalia soldanii d'Obg. typ.	—	—	+	—
desgl. var. girardana Rss.	+	+	—	—
desgl. var. mamillata Andr.	+	—	—	—
Rotalia grata Rss.	+	—	—	—
VI. Polystomellidae.				
Pullenia sphaeroides d'Obg. (= *bulloides* d'Obg.)	+	+	—	—
Pullenia quinqueloba Rss. (= *compressiuscula* Rss.)	+	+	—	—
Nonionina buxovillana Andr.	—	—	+	—
VII. Textilariidae.				
Textilaria gracillima Andr.	+	—	—	—
Textilaria globigera Schwg.	+	—	—	—
Textilaria alsatica Andr.	+	—	—	+
Textilaria inflata Andr.	—	—	—	+

20. Diese grosse Form, welche durchschnittlich 1 mm Durchmesser erreicht, ist häufig bei Lobsann. Sie fällt schon durch ihre weisse Schale auf. Was Ludwig als *Tr. lucida* anführt, gehört wohl auch hierher. Obwohl die typische flache, dem weniger tiefen Wasser angehörige Form überwiegt, finden sich doch auch Uebergangsformen zur *P. partschiana* d'Orb., die gewölbter sind und schwache Nahtleisten auf der Unterseite zeigen (cf. Brady, Chall. l. c., S. 699).

	I.	II.	III.	IV.
Textilaria (*Plecanium*) *carinata* D'ORB.	+	+	—	—
Textilaria (*Plecanium*) *agglutinans* D'ORB. (= *P. scharrachbergense* ANDR.)	—	—	—	+
Spiroplecta biformis PARK. u. JON.[21]	+	+	—	—
Verneuilina compressa ANDR.[22]	+	+	—	—
Verneuilina pygmaea EGG. sp.	—	—	—	+
Gaudryina siphonella RSS. typ.	+	+	—	—
desgl. var. asisphonia ANDR.	+	+	—	—
Gaudryina chilostoma RSS. typ.	+	+	—	—
desgl. var. globulifera RSS.	+	+	—	+
Gaudryina cf. *filiformis* BERTH.	+	—	—	—
Clavulina aff. *cylindrica* HANTK.	—	+	—	—
Bulimina inflata SEG.	+	+	—	—
Bulimina aff. *elongata* D'ORB.	—	+	—	—
Bulimina coprolithoides ANDR.	—	—	—	+
Virgulina schreibersi CZ.	—	+	—	—
Virgulina subquamosa EGG.[23]	—	+	—	—
Pleurostomella hantkeni ANDR.[24]	+	—	—	—
Bolivina beyrichi RSS. typ. u. var.	+	+	+	—
Bolivina nobilis HANTK.	+	+	—	—

21. Diese überaus kleine (0,3 mm) und zierliche Form wurde zuerst von Herrn SCHACKO bei Lobsann beobachtet. Sie weicht etwas durch ihren sehr schlanken Bau vom Typus ab und gleicht am meisten der Abbildung, welche BRADY (l. c.) Tf. 45, Fig. 25 gibt. Der spirale Anfangstheil besteht aus 9 Kammern. Die Schale ist fein agglutinirt.

22. Von der nächstverwandten lebenden *V. propinqua* BRADY und *V. polystropha* RSS. (letztere auch in der Kreide) ist unsere Form am auffälligsten durch ihre sehr constante und starke Zusammendrückung unterschieden. Im Uebrigen vergleiche die frühere Beschreibung und Abbildung (Abh. Els.-Lothr., Bd. II, H. III, S. 199; Tf. VIII, Fig. 23).

23. Diese kleine, bei Sulz u. W. nicht gerade seltene Form wurde zuerst von Herrn SCHACKO beobachtet.

24. Durch einen Druckfehler steht fälschlich in den Abh. z. geol. Spk. v. Els.-Lothr., Bd. II, H. III, S. 234 *Polystomella* statt *Pleurostomella*.

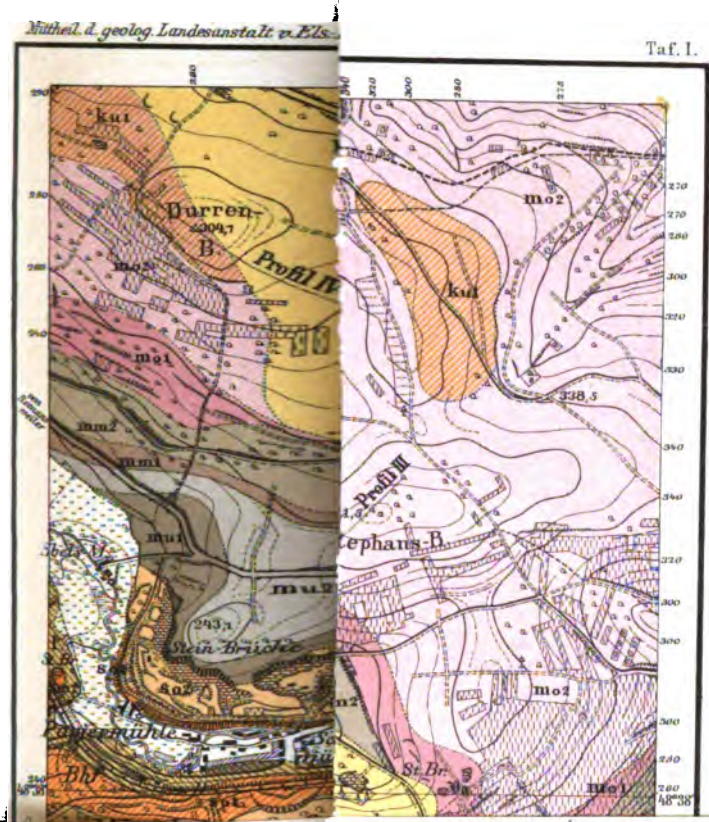
	I.	II.	III.	IV.
Bolivina melettica Andr.	—	—	+	—
Bolivina aff. *punctata* d'Obg. (= *antiqua* d'Obg.)	—	+	—	—
Cassidulina oblonga Rss.[25]	+	+	+	—
VIII. Chilostomellidae.				
Chilostomella ovoidea Rss. (= *cylindroides* Rss.)	+	+	—	—
Allomorphina trigona Rss.	+	+	—	—
Allomorphina macrostoma Karr.	+	—	—	—
IX. Miliolidae.				
Ammodiscus pellucidus Andr.	+	—	—	—
Ammodiscus polygyrus Rss. sp.	+	+	—	—
Ammodiscus involvens Rss. sp.	+	—	—	—
Ammodiscus charoides J. u. Park.[26]	+	—	—	—
Cornuspira pygmaea Andr.	—	—	—	+
Planispirina celata Costa sp.	+	?	—	—
Spiroloculina cf. *arenaria* Brady.	+	—	—	—
Spiroloculina aff. *tenuis* Cz. sp.	—	+	—	—
Quinqueloculina triangularis d'Obg.[27]	—	+	—	—
Quinqueloculina impressa Rss.	+	+	—	—
Quinqueloc. turgida Rss. typ. u. var. inflata Andr.	—	+	—	—
Triloculina orbicularis Röm.	—	+	—	—
Biloculina depressa d'Obg.	—	+	—	—
Gesammtzahl der Formen im Elsässischen Mitteloligocän = 150	89	115	11	10

25. Brady vereinigt obige Form mit *C. crassa* d'Obg.

26. Diese Form kommt nach Mittheilung von Herrn Schacko bei Hartmannsweiler vor; mir liegen keine ganz typischen Exemplare vor.

27. Brady vereinigt diese und die folgende Art, sowie noch viele andere Quinqueloculinen unter dem gemeinsamen alten Linné'schen Namen *Miliolina seminulum*.

Taf. I.


ku1
Durren-
B.
Profil IV
mo2
mo1
mm2
mm1
mu1
mu2
243,1
Stein-Brüche
so2
Papiermühle
Bhf
mo2
ku1
338,5
Profil III
Stephans-B.
mo2
St. Br.
mo1

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band III. Heft II.

Mit 2 Tafeln in Lichtdruck und 7 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1902.

Preis des Heftes: Mark 1.50.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Library
QE
269
.A46
v.3
no.2

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für die drei letzten Quartale* des Jahres 1890.

I. Veränderungen an der geologischen Landesanstalt, Personalien.

Gemäss Verordnung des Kaiserl. Statthalters vom 29. März 1890 stehen der geologischen Landes-Untersuchung vom 1. April ab ein Director und ein stellvertretender Director vor, und kommen die Vereinbarungen vom 12. Januar—8. Februar 1885, betreffend die Einrichtung der geologischen Landes-Untersuchung, und die darin festgesetzte Commission zum Wegfall. Gemäss derselben Verordnung haben die bei der geologischen Landes-Untersuchung etatsmässig angestellten Beamten die Amtsbezeichnung Landesgeologe zu führen.

Unter demselben Datum wurde durch den Kaiserl. Statthalter Herr Professor E. W. Benecke zum Director, Herr Professor H. Bücking zum stellvertretenden Director der geologischen Landes-Untersuchung berufen.

Herr Dr. E. Schumacher erhielt am 5. April 1890 seine etatsmässige Anstellung.

Herr Dr. Rüdemann wurde durch Verfügung vom 17. März 1890 für die Zeit vom 1. April bis 31. Dezember desselben Jahres mit den Geschäften eines Mitarbeiters bei der geologischen Landes-Untersuchung beauftragt. Durch Verfügung vom 11. Dezember 1890 wurde dieser Auftrag bis zum 30. Juni d. J. verlängert.

---

* Das 1. Quartal 1890 ist in dem vorjährigen Bericht einbegriffen.

II. Geologische und mineralogische Untersuchungen, Kartenaufnahmen, Gutachten.

Herr Professor E. W. Benecke beging das oberelsässische Grauwackengebirge und führte zusammen mit dem Vorstand der badischen geologischen Landesanstalt zur Vorbereitung des Anschlusses der beiderseitigen Karten eine Reihe von Orientirungstouren aus.

Herr Professor H. Bücking untersuchte das obere Breuschthal und fand dabei als das wichtigste Ergebniss, dass die auf der französischen Karte von de Billy (Blatt Épinal) in dem Granitgebiete Rothau-Hohwald eingezeichneten Grauwackeninseln vom Château-la-Roche und Forsthaus Rothlach in Wirklichkeit mit einander in Zusammenhang stehen und Theile eines schmalen langgestreckten Zuges von Grauwacken und Hornfelsen u. s. w. darstellen, welcher vom Forsthaus Sutt über Forsthaus Rothlach und Rathsamhausenstein, Hof Morel, la Hutte, Bellefosse, Château-la-Roche, Colroy-la-Roche, Devant-la-Beue bis in die Gegend von Bourg-Bruche sich fortsetzt und wahrscheinlich mit den Grauwacken vom Forsthaus Willerhof und von St. Nabor am Ottilienberg (Blatt Barr) zusammenhängt. Auf der verfolgten Erstreckung ermöglicht jene Grauwacken- und Hornfelszone eine scharfe Trennung zwischen dem Granitmassiv von Hohwald und dem weiter nördlich gelegenen, durch sehr mannigfache Gesteinsarten und zahlreiche Minette- und Erzgänge ausgezeichneten Granitmassiv zwischen Grendelbruch und Fouday.

Herr Landesgeologe E. Schumacher setzte die Aufnahme auf Blatt Hochfelden fort, nahm Blatt Hagenau in Angriff und besuchte zur Feststellung der Gliederung des Diluviums zahlreiche Punkte des Rheinthals.

Herr Landesgeologe L. van Werveke nahm Blatt Buchsweiler zu ungefähr $^3/_4$ auf und brachte Blatt Saareinsberg zum Abschluss.

Von nicht im Arbeitsplan vorgesehenen Arbeiten sind zu nennen:

Aufnahme des geologischen Profils der projektirten Bahnstrecke Mommenheim-Saargemünd und Gutachten über das Vorkommen reiner Kalksteine in Lothringen und über die Tiefbohrung auf Fort Goeben bei Metz durch Herrn Landesgeologe L. VAN WERVEKE.

Krystallographische Bearbeitung des Kalkspaths und Aragonits von den Erzlagerstätten von Framont und Markirch, der von Herrn Professor BÜCKING gesammelten Kalkspathvorkommen aus dem Kersantit von Markirch und von Pfirt durch Herrn STÖBER, des Fahlerzes und Eisenglanzes von Framont durch Herrn SCHWEITZER unter Leitung des Herrn Professor H. BÜCKING.

Bearbeitung des unteren Lias in Lothringen und im Unter-Elsass durch Herrn J. STUBER.

Ueber neue geologische Aufschlüsse sind die nachstehenden Anzeigen eingegangen:

Neue Aufschlüsse in dem grossen Steinbruch im Wackenbachthal bei Schirmeck. — Von Herrn Ministerialrath BEEMELMANS (7. April).

Aufschlüsse am Lauchenweier. — Von Herrn Regierungsbaumeister BÜHLER in Niederlauchen bei Gebweiler (7. Juli, 30. August und 4. Oktober).

Brunnengrabungen in Buchsweiler und Pfaffenhofen. — Von Herrn Wegemeister HALTER in Buchsweiler (28. August und 19. September).

Verschiedene Aufschlüsse in Dettweiler, Altenheim, Steinburg, Hattmatt und Wolschheim. — Von Herrn Wegemeister HELLKAKE in Dettweiler (20. April).

Funde von Knochen und Ausgrabungen in Achenheim. — Von Herrn E. HURST Sohn in Achenheim (14. Juni und 7. Dezember).

Aufschluss in der Bitumenconcession Kleeburg, Erbohrung von Springölquellen im Felde der Bergwerksconcession Pechelbronn. — Von Herrn Bergrath Dr. JASPER in Strassburg (16. Mai, 30. Juni und 30. August).

Aufschlüsse zur Ausführung von Wasserleitungen bei Schirmeck und Wisch, Graben in Kronenburg. — Von Herrn Meliorations-Bauinspektor PEITAVY in Strassburg (22. Mai, 24. Juni und 6. Dezember).

Drainagegräben im Bann der Gemeinde Littenheim, Einschnitte in Rimsdorf bei Saarunion. — Von Herrn Meliorations-Bauinspektor PETRI in Zabern (29. April und 12. Oktober).

Bohrung auf Kohle bei Karlingen. — Von Herrn SCHALLER und BERGMANN in Strassburg und Neudorf (3. November).

Bohrungen auf Eisenerz bei Bollingen unweit Fentsch. — Von Herrn Bergrath WANDESLEBEN in Metz (2. Juli).

Die Direction spricht den genannten Herrn für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

Die Besichtigung der Aufschlüsse fand durch Herrn Professor E. W. BENECKE und die Landesgeologen Herren Dr. E. SCHUMACHER und Dr. L. VAN WERVEKE statt.

III. Stand der Veröffentlichungen.

(Vergl. die Uebersicht auf S. X.)

Es wurden veröffentlicht:

Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. II, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt für das Jahr 1889 und das 1. Quartal 1890. Von Dr. L. VAN WERVEKE. S. XI—XXXII. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu den früheren Verzeichnissen und Weiterführung für die Jahre 1888 und 1889. Von Dr. L. VAN WERVEKE. S. 1—13. — Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlicher Berücksichtigung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass. Von Dr. E. SCHUMACHER. S. 183—401. Mit Tafel VI—VIII und 27 Abbildungen im Text.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen (als Fortsetzung der vorgenannten Mittheilungen der Commission). Bd. III, Heft I.

Inhalt: Die Geologie des Kronthals i. Elsass und seiner Umgebung. Von J. VALENTIN aus Frankfurt a. M. S. 1—44 mit Taf. I und II und 3 Zeichnungen im Text. — Ueber das Rothliegende der Vogesen. Von E. W. BENECKE und L. VAN WERVEKE. S. 45—104, mit 4 Zeichnungen im Text. — Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. Von Professor A. ANDREAE. S. 105—122 mit 6 Zeichnungen im Text.

Von den Blättern Ludweiler (17), Saarbrücken (18), St. Avold (24), Saargemünd (26), Bliesbrücken (27), Wolmünster (28), Roppweiler (29), Stürzelbronn (40) und Weissenburg Ost (43) der geolog. Specialkarte im Maasstab 1:25000 liegt der Auflagedruck vor, und wird die Veröffentlichung nach Fertigstellung der Erläuterungen erfolgen.

Im Druck befinden sich:

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blätter Lembach (41), Weissenburg (42) und Niederbronn (53).

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Bd. III, Heft V. B. FÖRSTER, Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. — Mit diesem Heft wird Bd. III der Abhandlungen abgeschlossen.

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen. Maasstab 1:500000. Zusammengestellt von E. W. BENECKE.

IV. Vermehrung der Sammlung.

Der geologischen Landessammlung wurden geschenkt:

Von Herrn Professor A. ANDREAE in Heidelberg die Originale zu: Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass (Mittheilungen, Bd. III, S. 105—122).

Von Herrn Ministerialrath BEEMELMANS Eisenglanz, Schwerspath und Gesteinsproben aus dem Steinbruch im Wackenbachthal.

Von der Fortifikation Metz Proben der bei der Bohrung auf Fort Goeben durchsunkenen Schichten.

Von Herrn Geometer GERHARD in Schirmeck Eisenkies aus dem grossen Bahneinschnitt oberhalb Rothau.

Von Herrn Bergrath Dr. JASPER Belegstücke zu einem Profil der Concession Kleeburg im Unter-Elsass, eine Sammlung von Erdölen und der daraus dargestellten Produkte, Proben der bei Diedolshausen gefundenen Kohlen.

Die Direction spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

Durch Kauf wurden erworben:

Eine Sammlung von Insekten, die Originale zu Dr. B. FÖRSTER, Insekten aus dem «Plattigen Steinmergel» von Brunstatt (Abhandlungen, Bd. III, Heft V) enthaltend.

Fossile Knochen aus dem Lehm und Löss von Achenheim und Hochfelden.

V. Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten.

a. Austausch mit Gesellschaften, Anstalten u. s. w.

Basel, Naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen, VIII, 3; IX, 1.

Berlin, Königl. preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten, im Maasstab 1 : 25000. Lief. 33, 6 Blätter mit 6 Heften Erläuterungen. Lief. 43, 4 Blätter und 4 Bohrkarten mit 4 Heften Erläuterungen.

Jahrbuch für 1888.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, X, 1 u. 2; Neue Folge, 1.

Budapest, Königl. ungarische geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch, IX, 1.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen), XX, 1—4.

Jahresbericht für 1888.

Geologische Karte im Maasstab 1 : 75000. Zone 17, Col. XXVIII, Umgebung von Zilah; Zone 19, Col. XXIX, Umgebung von Torda.

Frankfurt a. M., Senkenbergische naturforschende Gesellschaft.

Berichte, 17 Bände aus 1873—1890.

Heidelberg, Grossh. Bad. geol. Landesanstalt.

Mittheilungen, I, 1 und II, 1.

Königsberg, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Schriften, Jahrgang 30.

Krakau, Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger für 1890, Hefte März—Juli und Oktober—November.

Liège, Société géologique de Belgique.

Annales, XIII, 1; XIV, 1; XV, 1—3; XVII, 1—3.

Lissabon, Commission des travaux géologiques du Portugal.

Mémoires: Description de la faune jurassique du Portugal. Embranchement des échinodermes par P. DE LORIOL.

Publications diverses: DELGADO, Relatorio acerca da decima sessão do congresso internacional de Anthropologia et Archaeologia prehistoricas. Communicaçoes, II, 1.

Lyon, Muséum d'histoire naturelle.

Archives, I—IV.

Madrid, Comision del Mapa geologico de España.

Mémoires: Descripcion de la Provincia de Huelva, tercera parte.

Mapa geológico de España, Maasstab 1 : 400000.
a. Ausgabe in 64 Blättern, Blätter 19, 20, 23, 24, 27, 28, 31, 32.
b. Ausgabe in 16 Blättern, Blätter 6, 8, 12, 16.

Metz, Verein für Erdkunde.
Jahresbericht, XII.

Minneapolis, Minnesota Academy of Natural sciences.
Bulletin, III, 1.

Moskau, Société impériale des naturalistes de Moscou.
Bulletin, Neue Serie, III, 4; IV, 1, 2.

Mülhausen, Industrielle Gesellschaft.
Bulletin, LX, Février—Novembre.
Jahresbericht für 1890.
Table des matières des sujets traités au comité de mécanique de la Société industrielle de Mulhouse de 1826 à 1889, dressée par M. F. Poupardin. Mulhouse, 1890.
Table des matières des séances du comité de chimie de la Soc. ind. de Mulhouse, 1866 à 1889. Par Albert Scheurer.

München, Königl. Oberbergamt, Geognostische Abtheilung.
Geognostische Jahreshefte, II.

Paris, Société géologique de France.
Bulletin, XVI, 11; XVII, 2; XVIII, 1—8.

Petersburg, Comité géologique.
Mémoires, IX, XI ohne Karte.
Bulletins, VIII, 6—8.

Rom, Reale comitato geologico d'Italia.
Bolletino, XXI, 1—10.

São Paulo, Commissão geographica e geologica.
Boletin, 1—3.
Exploraçao dos rios Itapetininga e Paranapanema pel o engenheiro Th. Sampais.

Stockholm, Geologiska Foereningen.
Förhandlingar, XII, 2—6.

Stockholm, Sveriges geologiska Undersökning.
Kartblad med beskrifningar i skalan 1 : 50000. Nr. 84, 100, 103—107.
Specialkartor med beskrifningar, 4, 6.
Afhandlingar och uppsatser, 92—111, 113—115.
Liste systématique des publications de l'Institut royal géologique de Suède, 1882—1890.
Löfstrand, G. Om Apatitens förekomstätt i Norrbottens Län jemfördt med dess uppoträdande i Norge. Stockholm, 1890.

Strassburg, Bezirkspräsidium.

Verwaltungsbericht und Vorlagen des Bezirkspräsidenten für die Sitzung von 1890.

Sitzung 1890, Verhandlungen.

Stuttgart, Königl. württembergisches statistisches Landesamt.

Geognost. Karte von Württemberg im Maasstab 1 : 50000. Blätter Ober-Kessach, Neckarsulm, Oehringen.

Washington, United States geological Survey.

Bulletin, VIII, 54; IX, 55—57.

Annual Report, VII, VIII (in 2 Bänden).

Monographs, XV, XVI.

Washington, Office of the Chief of Engineers, United States Army.

Report upon United States geographical Survey, Vol. I.

Wien, K. K. geologische Reichsanstalt.

Abhandlungen, XV, 2.

Jahrbuch, XXXIX, 1—4; XL, 1, 2.

Verhandlungen, 1890, 1—13.

Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen, V, 2, 3.

b. Geschenke von Privaten.

Benecke, E. W., Strassburg.

Das Carolabad zu Rappoltsweiler. Strassburg 1890.

Staub, Dr. Ch., Der therapeutische Werth der Carolaquelle zu Rappoltsweiler. Strassburg 1890.

Levallois, M., Note sur la corrélation des cartes géologiques et agronomiques. Bes. Abdr.

Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins, 1890, Nr. 20.

Bleicher, G., Nancy.

Mieg, M., Bleicher, G. et Fliche, Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse. Bes. Abdr.

Bleicher, G., Sur les Blocs erratiques du Haut-du-Roc (Vosges).

— Sur le gisement des armes préhistoriques les plus anciennes en Alsace et en Lorraine. Bes. Abdr.

— Sur les débris osseux microscopiques dans le Muschelkalk des environs de Lunéville. Bes. Abdr.

Cohen, E., Greifswald.

Dahms, P. H., Ueber einige Eruptivgesteine aus Transvaal in Südafrika. Bes. Abdr.

Cohen, E., Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden nebst Angabe der Literatur. Greifswald 1890.

Eck, H., Stuttgart.

Eck, H., Zur Gliederung des unteren Muschelkalks am Odenwalde. Bes. Abdr.

— Ueber die Verbreitung der Crinoidenschichten im Muschelkalk Vorarlbergs. Bes. Abdr.

Haug, E., Paris.

Haug, E., Système triasique. — Système jurassique. — Allemagne. — Céphalopodes. 4 Bes. Abdr.

— Note sur le péristome du Phylloceras mediterraneum. Bes. Abdr.

Huyssen, A., Berlin.

Huyssen, Beobachtungen über Temperaturen in tiefen Bohrlöchern. Bes. Abdr.

— Die Tiefbohrung im Dienste der Wissenschaft insbesondere zur Ermittelung der Wärme im Innern des Erdkörpers. Bes. Abdr.

Kilian, W., Grenoble.

Bulletin des services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines, II, 16.

Leppla, A., Berlin.

Leppla, A., Zur Lössfrage. Bes. Abdr. aus Geogn. Jahresh.

— Zur Lössfrage. Bes. Abdr. aus d. Neuen Jahrb.

van Werveke, L., Strassburg.

Chenut, H., Sur un phénomène de métamorphisme observé dans les Vosges. Bes. Abdr.

Steinmann, G. und Graeff, Fr., Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg. Freiburg 1890.

Catalogue de l'exposition géologique. Berlin 1885.

Chelius, C. und Vogel, C., Zur Gliederung des Löss. Bes. Abdr.

Wandesleben, Metz.

Wandesleben, Vorkommen der oolithischen Eisenerze (Minette) in Lothringen, Luxemburg und dem östlichen Frankreich und seine Bedeutung für das Eisengewerbe. Bes. Abdr.

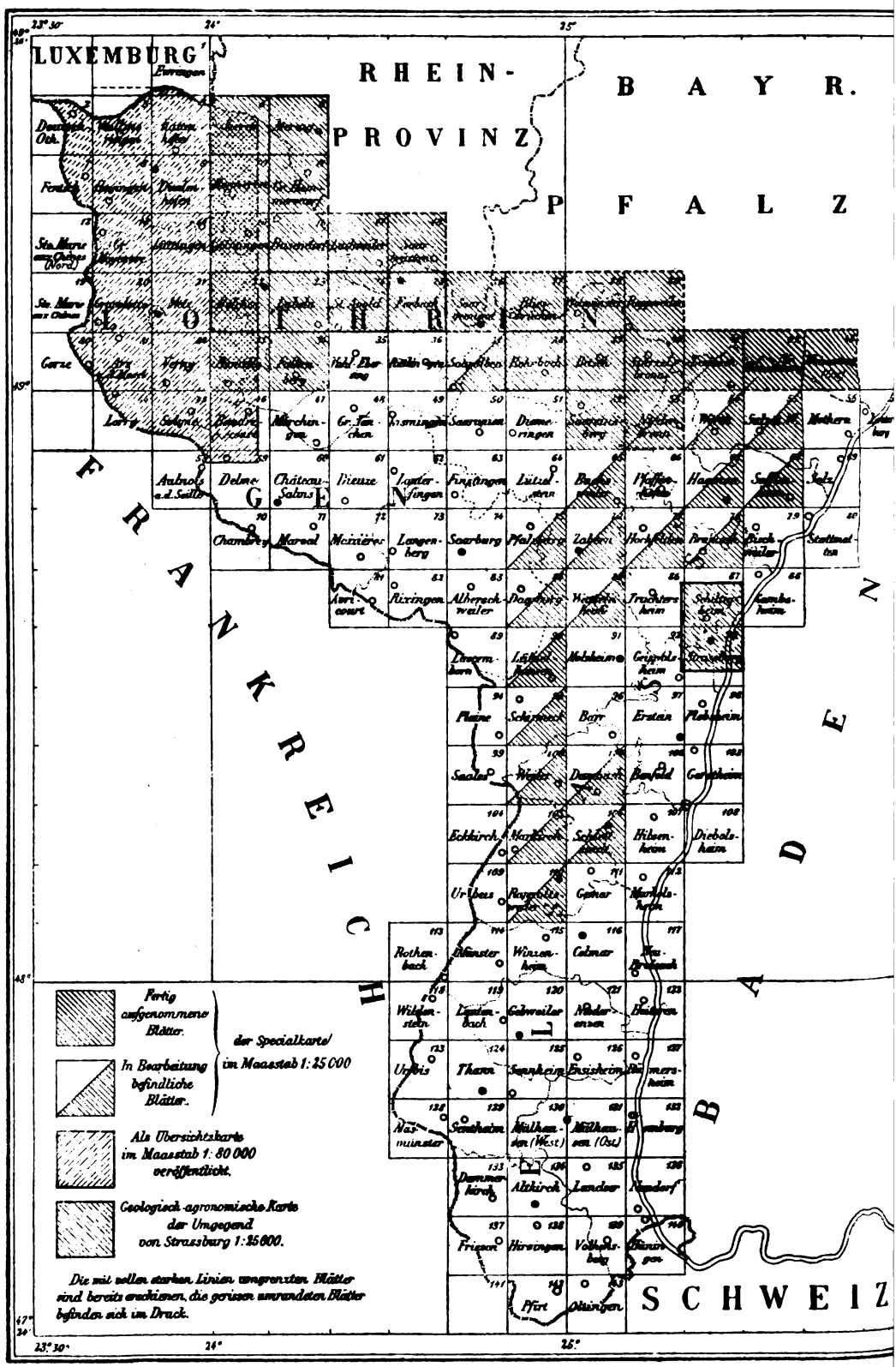
Strassburg, den 26. Februar 1891.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

BENECKE.

GEOLOGISCHE LANDES-UNTERSUCHUNG VON ELSASS-LOTHRINGEN.

Stand der Arbeiten Ende 1890.



Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1891.

I. Personalien.

Durch Verfügung vom 24. Juni 1891 wurde Herr Dr. RÜDEMANN beauftragt, die Geschäfte eines Mitarbeiters bei der geologischen Landes-Untersuchung bis zum 30. September 1891 weiter wahrzunehmen; am 22. September wurde der Auftrag nochmals bis zum 31. März 1892 verlängert.

Herr Privatdocent Dr. G. LINCK wurde durch Verfügung vom 20. Juli 1891 als Mitarbeiter, Herr Dr. K. URBAN durch Verfügung vom 8. August 1891 als Chemiker bei der geologischen Landesanstalt angenommen.

II. Geologische und mineralogische Untersuchungen, Karten-Aufnahmen.

Herr Professor Dr. **E. W. Benecke** revidirte im Laufe des April auf den Blättern Weiler, Remilly, Falkenberg und Thann; im Mai nahm derselbe an einer von dem Direktor der badischen geologischen Landesanstalt Herrn Geh. Bergrath ROSENBUSCH veranlassten Besichtigung des Buntsandsteins und Rothliegenden im oberen Renchthal behufs Vergleichung mit denselben Formationen der Vogesen Theil. In der Zeit vom 22. September bis 15. Oktober wurde das Grauwackengebirge des Ober-Elsass auf den Sectionen Sentheim, Masmünster, Sennheim, Thann,

Urbis, Gebweiler, Lautenbach, Winzenheim und Münster in Begleitung von Herren Professor BÜCKING und Dr. VAN WERVEKE begangen. In der zweiten Hälfte des Oktober fand eine Untersuchung der Glacialerscheinungen an den Seen der Hochvogesen sowie eine Besichtigung der altdiluvialen resp. pliocänen Ablagerungen des Elsass statt.

Herr Professor Dr. **H. Bücking** setzte seine Untersuchungen im oberen Breuschthal, besonders in der Umgegend von Framont, fort und betheiligte sich im September und Oktober an der Begehung des Grauwackengebirges und des krystallinischen Gebietes der Blätter Gebweiler, Lautenbach, Thann, Sennheim, Urbis, Masmünster und Sentheim. Auch revidirte derselbe die von Dr. LINCK ausgeführten Arbeiten auf der Section Wildenstein.

Der Landesgeologe Herr Dr. **van Werveke** hatte bei der Aufnahme des Blattes Niederbronn in den Jahren 1887—89 die daselbst in grosser Ausdehnung auftretenden Geröll- und Sandablagerungen nach ihrer Ausbildung und Höhenlage in zwei, auch ihrem Alter nach verschiedene Abtheilungen gegliedert. Bevor das Blatt im Druck fertig gestellt werden konnte, musste entschieden werden, ob diese Zweitheilung auch auf den anstossenden Blättern durchführbar sei, und wie weit sie sich mit der von Herrn Dr. SCHUMACHER für andere Gebiete des Unter-Elsass vorgeschlagenen Gliederung decke. Die hierzu nöthigen Untersuchungen wurden im März und in der ersten Hälfte des April sowie Anfangs Juni, zum Theil in Begleitung des Herrn Dr. SCHUMACHER, ausgeführt. Dabei ergab sich, dass die Thonsande, welche bei Oberbronn zur Herstellung feuerfester Backsteine gegraben werden, und auffallend hellgefärbte Thon- und Geröllbildungen nördlich von Gumbrechtshofen von der Hauptmasse der älteren Geröllablagerungen, mit welchen sie zusammengezogen worden waren, abzutrennen und mit den von ANDREÆ bei Weissenburg als Riedselzer Sande bezeichneten Schichten zu vereinigen sind. (ANDREÆ, Elsässer Tertiär, in Abhdl. z. geol. Specialk., II. 3.)

Die Riedselzer Schichten lassen sich in zwei Abtheilungen gliedern: in eine ältere, sandig-thonige und eine jüngere, auffallend

geröllreiche. Beide waren auf Blatt Weissenburg zusammen mit einer Farbe ausgeschieden worden, sind aber hinreichend scharf von einander unterschieden, um auch bei der geologischen Kartirung gesondert zur Darstellung gebracht zu werden. Die Gliederung wurde auf dem Kartenblatt Weissenburg nachträglich durchgeführt und auch im übrigen Theil des Unter-Elsass verfolgt. Zur unteren Abtheilung gehören ausser den Sanden und Thonen der Gegend von Riedselz die Thonlager von Oberbetschdorf und Sufflenheim, sowie wahrscheinlich ein Theil der Sande, welche bei den Bohrungen im Hagenauer Forst öfters in grösserer Mächtigkeit über den oligocänen Mergeln angetroffen werden. Die obere Abtheilung wurde in weiterer Verbreitung nachgewiesen. Sie umfasst die hellgefärbten Sand- und Geröllablagerungen der Umgegend von Hagenau und des unteren Zornthales bei Brumath, welche bereits SCHUMACHER an die Riedselzer Schichten im weiteren Sinne angeschlossen hatte, sowie einen Theil der früher von demselben Verfasser aus dem oberen Theil des Zornthales als altglacial beschriebenen Bildungen. Die obengenannten Ablagerungen von Oberbronn und Gumbrechtshofen sind gleichfalls dieser oberen Abtheilung zuzurechnen. Als südlichstes Vorkommen hierher gehöriger Bildungen des Unter-Elsass wurden die weissen Thonsande und Blockthone des Hügels bei Epfig sowie des Plettig in der Gemarkung Dambach erkannt. Aus dem Ober-Elsass sind weisse, mit sandigen Thonen wechsellagernde mürbe Sandsteine und Conglomerate oberhalb Wattweiler, sowie Thonsande nordöstlich von Aue hierher zu stellen.

Ihrem gesammten Verhalten nach schliessen sich die hier als zusammengehörig angesehenen Ablagerungen am vollständigsten an die von KINKELIN in der Gegend von Frankfurt nach der darin vorkommenden Flora als Oberpliocän beschriebenen Schichten an und werden deshalb auch auf den im Druck befindlichen Blättern Weissenburg und Niederbronn als solche bezeichnet. Auch dem Oberpliocän der Schweiz stehen sie sehr nahe. Charakteristisch für die pliocänen Ablagerungen ist das Vorherrschen kieseliger Bestandtheile (Quarz als Gerölle und als Sand, Quarzitgerölle verschiedener Art), das vollständige Fehlen von Kalk, die

Zersetzung der selteneren feldspathigen Gemengtheile in Kaolin und die hellen Färbungen der sämmtlichen Bestandtheile.

Die Hauptmasse der im Gebiet des Blattes Niederbronn verbreiteten Geröllablagerungen wurde auch nach den neueren Untersuchungen beim Diluvium belassen. Vom Pliocän unterscheidet sich dieses besonders durch das Vorwiegen von braunen Quarzitgeröllen und die Beimengung von Geröllen aus ungebleichtem Hauptbuntsandstein und von Blättelerz, das stellenweise zu früher ausgebeuteten Ablagerungen angehäuft ist. Die bei der Aufnahme des Blattes Niederbronn durchgeführte Gliederung zeigte mit der 1890 von E. SCHUMACHER für andere Theile des Unter-Elsass angenommenen Gliederung vollständige Uebereinstimmung, musste aber mit Rücksicht auf dessen in 1891 ausgeführte Untersuchungen, besonders in Folge der Trennung der bisher als Vogesenschotter zusammengefassten Sand- und Geröllablagerungen in zwei Terrassen, einige Aenderungen erfahren.

In der zweiten Hälfte des April und im Monat Mai revidirte Herr Dr. VAN WERVEKE zusammen mit Herrn Professor BENECKE die früher von G. MEYER aufgenommenen Blätter Remilly und Falkenberg und nahm die Umarbeitung des nördlichen und mittleren Theils des Blattes Remilly vor.

Im Juni wandte sich Herr Dr. VAN WERVEKE der Untersuchung des Grauwackengebirges im Ober-Elsass zu. Eingehender wurde das Gebiet zwischen Gebweiler, Moosch bei St. Amarin, Oberburbach und Thann untersucht und für dieses die nachstehende Schichtenfolge festgestellt:

1. Brauner Labradorporphyr als Hangendes, Mächtigkeit ungefähr 600 m. — Staufen, Fuss der Engelsburg.

2. Dichte ockergelbe oder hellgrünlich graue, muschlig brechende Grauwacke, mitunter verkieselt, in vielfacher Wechsellagerung mit feldspathreicher, fein bis kleinkörniger Grauwacke und mit Porphyritbreccien (zum Theil wohl Tuffen) und -Conglomeraten. Kieselschiefer nur an einer Stelle beobachtet. Zahlreiche Pflanzenreste, besonders in den dichten Gesteinen. Mächtigkeit ungefähr 2250 m. — Zwischen Bitschweiler und Thann.

3. Vorwiegend fein bis grobkörnige, zuweilen conglomeratische

Grauwacke, untergeordnet dichte Grauwacke und schwarze (Kohlen-) Schiefer. Zahlreiche Stammreste. Mächtigkeit mindestens 300 m. — Versteinerter Wald bei Thann und grosser Steinbruch zwischen Nieder- und Oberburbach.

Aus den Schichten 2 und 3 stammt die von SCHIMPER beschriebene Culmflora, die Farne finden sich besonders in 2.

4. Brauner Labradorporphyr, 30—500 m. — Amsel-Kopf; oberhalb des versteinerten Waldes.

5. Dichte bis kleinkörnige Grauwacken und Porphyritconglomerate, ungefähr 75 m. — Einsenkung nördlich vom Grumbachkopf.

6. Brauner Labradorporphyr. Am Herrenstubenkopf 2000 m mächtig.

7. Dichte bis kleinkörnige Grauwacken, Porphyrit-Conglomerate und -Breccien, auch Conglomerate mit Gneiss, Grauwacke, Kieselschiefer u. s. w. Pflanzenreste. Mächtigkeit bis zu 150 m. — Pastetenplatz.

8. Brauner Labradorporphyr, 300 m mächtig. — Südabhang des Bächerkopfes, Kuppe nördlich vom Wolfskopf, Felsen der Herrenfluh.

9. Grauwacken und Conglomerate. Die Zone ist am Bächerkopf schmal und wenig auffallend und besteht aus fein- bis kleinkörniger Grauwacke. In der Einsenkung oberhalb Herrenfluh gesellen sich dazu Conglomerate mit Geröllen von braunem Labradorporphyr und vom Quarzporphyr des Molkenrains. Mittlere Mächtigkeit 60 m.

10. Brauner Labradorporphyr, 150 m mächtig. — Bächerkopf.

11. Porphyrit-Conglomerate und -Breccien vorwiegend, daneben kleinkörnige Grauwacke mit Pflanzenresten. Die Mächtigkeit ist im Mittel 250 m. — Wüstgrund.

12. Brauner Labradorporphyr. Die Decke ist an der Kuppe nördlich vom Bächerkopf am mächtigsten, ungefähr 300 m, schrumpft sowohl in westlicher wie in östlicher Richtung zusammen und keilt am Hirzenwasen anscheinend aus.

13. Quarzporphyr, 600—2300 m mächtig. — Hartmannsweiler-Kopf, Molkenrain.

14. Porphyrit-Conglomerate und -Breccien vorwiegend, ausserdem fein- und kleinkörnige Grauwacken. Bei Wickenbächle 75 m, bedeutend mächtiger im oberen Theil des Wünheimer Thales.

15. Brauner Labradorporphyr, bis zu 500 m mächtig. — Thierenbacher Kopf, zwischen Ruine und Melkerei Freundstein, Hunsrücken.

16. Dichte, muschlig brechende Grauwacke, wechsellagernd mit klein- bis grobkörniger Grauwacke und mit Porphyr-Conglomeraten, welche Gerölle vom Porphyr des Rothhütel umschliessen. Mächtigkeit bei Bäselbach 450 m. Diesen Schichten gehört der von G. MEYER (Abhdl. z. geol. Specialk., III, 1, S. 99, 2. Absatz) erwähnte Fundpunkt mit thierischen Versteinerungen an. Ausserdem Pflanzenreste.

17. Porphyr des Rothhütel. Erreicht seine grösste Mächtigkeit anscheinend im Steinklotz unterhalb des Rothhütel, keilt aber gegen Norden und Süden rasch aus. Bei La Boutique misst er 175 m.

18. Dichte muschligbrechende und fein- bis kleinkörnige Grauwacke. Mächtigkeit bei Freundstein 100, weniger mächtig im Hohlweg zwischen Oberburbach und La Boutique. Von dem letzteren Vorkommen ist eine reiche Fauna durch BLEICHER bekannt geworden; zusammen mit den thierischen finden sich auch pflanzliche Reste.

Wo der Porphyr des Rothhütel fehlt, fallen diese Schichten mit 16 zusammen.

19. Grauer Labradorporphyr. Mächtigkeit an der Ruine Freundstein ungefähr 200 m, im Rimbachthal grösser.

20. Schwarze Schiefer, klein- und feinkörnige, auch conglomeratische Grauwacken. Mächtigkeit bei Freundstein 120 m, im Rimbachthal mindestens 300 m. Der von BLEICHER zuerst beschriebene Fossilfundpunkt am Wege von Oberburbach nach Masmünster gehört wahrscheinlich diesen Schichten an. Auch Pflanzenreste.

21. Grauer Labradorporphyr, bei Kohlschlag 95 m mächtig; auch im Rimbachthal weniger mächtig als die übrigen Lager.

22. Schwarze Schiefer und Grauwacken, 220 m. Bei 160 m

über dem grauen Labradorporphyr im Liegenden (23) spärlich thierische Versteinerungen. — Westlich von Kohlschlag.

23. Grauer Labradorporphyr, 130—300 m. — Westlich von Kohlschlag; Rimbach.

24. Schwarze Schiefer, feinkörnige Grauwacke und Conglomerate mit Quarz und Grauwackengeröllen, untergeordnet Conglomerate mit Brocken eines rothen Porphyrs. An der Basis befindet sich eine Bank mit Geröllen von Quarz und Gneiss und 80 m unter dem grauen Labradorporphyr eine mindestens 0,40 dicke Bank eines bläulich-grauen mit Trochiten erfüllten Kalkes. Gesammtmächtigkeit 150 m. — Stimpfelrain bei Weiler.

25. Schwarze, dachschieferartige Schiefer mit zahlreichen Durchbrüchen fein- bis grobkörniger Diabase. Die Schiefer sind im Contact mit den Diabasen gehärtet. Mächtigkeit 400 m. Der Weg von Bahnhof Weiler nach Brand bei Moosch schliesst diese Schichten gleich oberhalb des ersteren auf eine Erstreckung von 0,4 km gut auf. Wahrscheinlich gehören hierher auch die schwarzen Schiefer vom Col de Bussang, welche zwar zahlreiche Pflanzenfetzen, aber nur wenige bestimmbare Reste einschliessen (*Triphyllopteris Collombiana* Schpr., *Archaeocalamites radiatus* Brgt.).

26. Grauwacken und Schiefer wechsellagernd, nach unten in geschlossene Grauwackenablagerungen übergehend. Die Grauwacken sind quarzreich, klein- bis feinkörnig, von hellgrauer Farbe mit auskeilenden Lagen von grobkörnigen Varietäten. Die Schiefer stehen denen aus 25 nahe, sind aber gewöhnlich mehr braun bis gelb gefärbt; ganz untergeordnet stellen sich zwischen diesen rothe Schiefer ein. Pflanzenreste in unbestimmbaren Fetzen spärlich. Mächtigkeit mindestens 400 m. — Oberhalb der schwarzen Schiefer (25) zwischen Bahnhof Weiler und Moosch; unterhalb Moosch auf der linken Thalseite.

Am grossen Belchen, ausgenommen an der Ostseite, sind die Grauwacken und Schiefer der Schichten 24 und 25 im Contact mit dem Granit in Hornfelse und Knotenschiefer umgewandelt. Der Granit ist also jünger als die genannten Schichten. Der Contacthof wird sich, soweit bis jetzt zu übersehen ist, ohne Schwierigkeit gegen die unveränderten Gesteine abgrenzen lassen.

Ganggesteine, nämlich Granitporphyre und Lamprophyre, setzen vielfach innerhalb des Gebietes der Schichten 19—26, besonders aber in 25 und 26 auf, während im Gebiet der jüngeren Schichten (1—25) bisher nur vereinzelte Minettegänge beobachtet worden sind. In dem grossen Steinbruch am Südfuss des Herrenwaldes bei Malmerspach sowie an den Felsen in der Nähe des Bahnwärterhauses unterhalb dieses Ortes haben sich im Contact mit Granitporphyrgängen Hornfelse herausgebildet, eine Erscheinung, die bisher in anderen Gebieten noch nicht beobachtet worden ist.

Die angeführte Gliederung des Grauwackencomplexes wird es ermöglichen, die Tektonik des Gebietes bis ins Einzelne zu erkennen und auf den geologischen Karten darzustellen. Um einen Ueberblick über die bisher in dieser Richtung gewonnenen Resultate zu geben, ist es zweckmässig, die unterschiedenen Schichten und Decken in Stufen zusammenzufassen.

Eine obere, durch ihre petrographische Ausbildung, besonders durch die Einschaltung der braunen Labradorporphyre und des mächtigen Quarzporphyrs vom Molkenrain sowie durch ihren Reichthum an Pflanzenresten gut charakterisirte Stufe bilden die Schichten und Decken 1 bis einschliesslich 18. An der Basis liegt das Hauptvorkommen thierischer Reste. In der darunter folgenden Stufe, welche die grauen Labradorporphyre umfasst, stellt sich nicht nur eine Aenderung in der Natur der Deckengesteine, sondern auch der Zwischenmittel ein, wodurch sie sich näher an die Schiefer und Grauwacken im Liegenden als an die hangende Stufe anschliesst. Eine untere, durch Armuth an Fossilien ausgezeichnete Stufe ergeben schliesslich die Schichten 25—26.

Die Gesammtmächtigkeit der drei Stufen beträgt unter Zugrundelegung der beobachteten Maximalmächtigkeiten 12 590 m; davon entfallen

auf die obere Stufe 10 535 m, nämlich 6825 m Massengesteine und 3710 m Schichtgesteine;

auf die mittlere Stufe 1105 m, wovon 585 m Massengesteine und 520 m Schichtgesteine

und auf die untere Stufe 950 m Schichtgesteine.

Die Gesammtmächtigkeit der Massengesteine beziffert sich zu 7410 m, die der Schichtgesteine zu 5180 m.

Es wird sich vielleicht später als richtiger erweisen, die mittlere und untere Stufe als Unterstufen aufzufassen und zusammen als tiefere Stufe den auch jetzt als obere Stufe zusammengefassten Schichten gegenüber zu stellen; zu dem vorliegenden Zweck schien jedoch die angegebene Gliederung zweckmässiger.

Die zwei jüngeren Stufen setzen südlich vom Gebweilerthal den Ost- und Südrand des Gebirges zusammen und umfassen die ältere Stufe in einem weiten nach Norden offenen Bogen. Sie sind in einem breiten Streifen nachgewiesen, der zwischen Bühl und Gebweiler unter der Buntsandsteinbedeckung des Oberlinger beginnt, anfangs in südsüdwestlicher, dann mehr südwestlicher Richtung über Weiler, Bitschweiler und Thann sich bis Masmünster und Aue erstreckt und von hier ab, nach allmählicher aber vollständiger Wendung des Streichens, dem südlichen Grenzkamm der Vogesen folgt. Dass sich hierher gehörige Schichten auch zwischen Sewen und dem Alfeld sowie an den Gratzen und dem Stern-See wiederfinden, ist durch eine nochmalige Umbiegung der Streichrichtung, und zwar in nördlicher Richtung, bedingt. In diesem Streifen nimmt die obere Stufe den äusseren, die mittlere den inneren Theil ein.

Vom Gebweiler- bis zum Thur-Thale ist die Schichtenstellung eine vorwiegend steile mit östlichem Fall. Am Rossberg und Hunsrücken herrscht bei gleicher Fallrichtung eine geringere Neigung der Schichten, und es greifen in Folge dessen die grauen Labradorporphyre zwischen dem Thur- und dem Doller-Thale als Decke weiter gegen Westen vor als nördlich der Thur. Zwischen Nieder- und Oberburbach ist auf weite Strecken nahezu horizontale Lagerung zu verfolgen, während südlich vom Doller-Thale wieder steilere Stellung bei südlichem Fallen herrscht.

Die Grauwacken und Schiefer der älteren Stufe, welche von der Doller bis zum oberen Lauf der Fecht reichen, scheinen stärker gefaltet zu sein als die Schichten der jüngeren Stufen. Obgleich sie selbst in eine Anzahl geschlossener Sättel und Mulden zusammengestaucht sind, die theilweise ein dem bisher angenom-

menen entgegengesetztes, nämlich SO-NW Streichen zeigen, so bilden sie doch als Ganzes den Kern eines grossen Gewölbes, dessen äusserer Mantel, durch die Gesteine der jüngeren Stufen gebildet, hauptsächlich nur am Fusse des Gewölbes erhalten ist.

Ausser den Faltungen konnten zahlreiche Schichtenbrüche erkannt werden. Der Stock, dessen Mitte und höchsten Gipfel der Molkenrain bildet, ist z. B. gegen den grossen Belchen längs einer Verwerfung gesunken, die von Lautenbach bis Bitschweiler sich bemerkbar macht. Besonders zahlreiche Störungen weist das Gebiet zwischen Thann-Bitschweiler und Niederburbach auf.

Die Eisenerzgänge bei Bitschweiler und Thann setzen auf derartigen Gebirgsstörungen auf.

Soweit als thunlich verfolgte Herr Dr. VAN WERVEKE in dem von ihm zur Untersuchung der Grauwacke begangenen Gebiet auch die Glacialerscheinungen und wies dabei deutliche Spuren ehemaliger Vergletscherung weit über die bisher bekannten Punkte hinaus nach. Unverkennbare, parallel thalabwärts gerichtete Gletscherschrammen finden sich, bedeckt von Moränenschotter, über dem Steinbruch bei Moosch; gekritzte Geschiebe wurden am Vorderen Heis-Berg unterhalb Malmerspach, am Ausgang der Kohlbachrunz und an vielen Stellen des vom Thanner Hubel nach Weiler sich öffnenden Seitenthales gesammelt. Die quer zum Thal des Kehrlen-Baches gerichtete wallartige Erhebung südlich von Ziegelscheuer bei Bitschweiler ist als Endmoräne eines früher vom Thanner-Hubel herunterfliessenden Gletschers anzusehen. Sie liegt, wie die Moränen von Wesserling, auf einer nur wenig über die Thalsohle ansteigenden Flussterrasse. Ausserhalb des Amarinthales wurden, theilweise auf Excursionen mit den Herren Professoren BENECKE und BÜCKING, unzweifelhafte Gletscherspuren, geschrammte Felsen oder Moränen mit gekritzten Geschieben, am Belchen-See, am Neuweiher, am Stern-See, Daren-See, Forlenweiher und Schwarzen-See erkannt. Da auch am Weissen-See die Blockanhäufungen in der Nähe des Abschlusses als Moräne aufgefasst werden müssen, so kann die ehemalige Vergletscherung der Vogesen bis zum Faux-Kopf bei Diedolshausen nicht mehr bezweifelt werden.

Von gelegentlichen Untersuchungen, welche Herr Dr. VAN WERVEKE ausführte, sind zu erwähnen: die Besichtigung mehrerer Bohrungen auf Petroleum im Unter-Elsass, der Aufschlüsse an den Bahnstrecken Walburg-Wörth und Weilerthal-Weiler sowie zweier Bohrungen bei Kreuzwald und Spittel in Lothringen.

Die diesjährige Thätigkeit des Herrn Dr. **Schumacher** erstreckte sich zunächst auf eine endgiltige Kartirung der pliocänen und diluvialen Kiese und Sande im unteren Zorn-Thale (d. i. innerhalb der Blätter Zabern, Hochfelden, Brumath und Schiltigheim), ferner auf die Neuaufnahme des südlichen Theils des Blattes Rémilly und endlich auf Untersuchungen in verschiedenen Theilen des Elsass, zumal des Ober-Elsass, zum Zwecke einer umfassenderen Gliederung der diluvialen Bildungen. Die Arbeiten auf Blatt Rémilly wurden im Mai ausgeführt, während die im Zorn-Thale die erste Hälfte des April, den ganzen Juni und den grösseren Theil des Juli ausfüllten.

Die Hauptaufgabe, welche in der Verfolgung der gegenseitigen Beziehungen der diluvialen Bildungen im Rheinthal und in den Vogesenthälern bestand, nahm im wesentlichen den Rest des Sommers in Anspruch. Hinsichtlich der hierbei in erster Linie stehenden Frage nach der Stellung der Moränen im Gebirge zu den Schotter- und Sandablagerungen daselbst und sodann zu denen des Rheinthals war die meiste Aufklärung von einer genauen Untersuchung der einschlägigen Verhältnisse in den beiden südlichsten grossen, ehedem besonders stark vergletscherten Vogesenthälern zu erwarten, und um zu einer möglichst sicheren Auffassung des gegenseitigen Verhältnisses der fraglichen Bildungen zu gelangen, erschien eine theilweise Specialaufnahme der betreffenden Gebiete angezeigt. Dementsprechend wurden zunächst die den Lauf der Doller und der Thur begleitenden Diluvialterrassen nebst den im Gebiete der letzteren auftretenden Moränen auf den Strecken vom Sewen-See bis Niederbruck bei Masmünster einer- und von Krüth bis Ranspach oberhalb St. Amarin anderseits im Maasstabe von 1:25000 kartirt. Im Anschluss hieran fand sodann eine Begehung der Terrassen thalabwärts ohne speciellere Aufnahmen bis in die

Rheinebene hinab statt. Bei diesen während des Monats August ausgeführten Untersuchungen bot sich Gelegenheit, mancherlei Angaben früherer Beobachter über Einzelheiten des Glacialphänomens in den betreffenden beiden Thälern zu berichtigen oder zu ergänzen.

Die Endmoräne von Kirchberg im Doller-Thale setzt sich aus drei unmittelbar auf einander folgenden, flachen und deshalb wenig scharf hervortretenden Querwällen zusammen, deren mittlerer sich an den von der Kirche gekrönten Hügel anlehnt. Auf dem südlichen liegt Strüth, auf dem nördlichen Hohbühl. Die in Band II dieser Mittheilungen (Seite 10—13) ausführlich besprochenen Ablagerungen, welche sich zwischen Dollern und Kirchberg auf der rechten Thalseite, gegenüber Oberbruck, lang hinziehen, sind nicht als eine durch den Rimbach-Gletscher gegen Süden abgedrängte Moräne des Hauptgletschers aufzufassen. Sie stellen vielmehr eine, nur oberflächlich mit zerstreutem erratischen Schutt bedeckte und beim Abschmelzen des Gletschers stellenweise eigenthümlich erodirte Schotterterrasse vor, welcher an ihrem Südende die erwähnten drei Moränenwälle aufgesetzt sind. Bei Dollern selbst wurde Gletscherschutt in ausgesprochen wallartiger Form nur am Nordostfusse des Schopfers-Berges erkannt. Ein hier in west-östlicher Richtung etwa 100 m weit sich erstreckender Stumpf einer Endmoräne erscheint dem Ausgange des von Süden her einmündenden Graberbach-Thales vorgelagert. Irgend welche ähnlich den Kirchberger Moränenwällen das Hauptthal in mehrfacher Wiederholung durchquerende auffällige Erhebungen, wie sie nach den Beschreibungen zu erwarten wären, konnten nicht aufgefunden werden. Hinsichtlich des Sewen-Sees hat eine genaue Begehung keinerlei Anhaltspunkte für die Annahme, dass dessen Niederung nach abwärts durch glaciale Schuttmassen abgeschlossen sei, ergeben. Es findet sich nur oberflächlich aufgestreuter glacialer Schutt an und zwischen den isolirten, vielfach gerundeten und abgeschliffenen Klippen von krystallinen Gesteinen, welche in und um Sewen aus einer ziemlich breiten diluvialen Schotterterrasse aufragen.

Im Thur-Thale wurden die ersten Endmoränen an der Nord-

westseite des Wildensteiner Schlossberges erkannt, wo sie südöstlich vom Rundmättel den Lauf der Thur auffallend einengen. Von den vielerwähnten drei wallartigen Erhebungen zwischen Krüth und Odern ist nur die nördliche, auf welcher ein Theil des ersteren Ortes selbst liegt, thalabwärts convex gekrümmt und auf den Gletscher des Hauptthales zu beziehen. Die beiden südlichen Wälle sind hingegen nur Theile einer aus dem Thal von St. Nicolaus in das Hauptthal vorgeschobenen und von der Doller bei der Fabrik Fossbühl durchschnittenen Moräne, welche den Ausgang jenes Seitenthales halbkreisförmig umspannt. Mit dem Südende dieser Moräne hängt unmittelbar ein niederer, schmaler Wall zusammen, welcher sich mit fast geradlinigem Verlauf und unmerklicher Abdachung gegen die ostwärts sich ausbreitende Diluvialterrasse bis zum Bär-Berg erstreckt. Er ist auf einen über die Einsenkung von Werschmattbrand, als südliche Verzweigung des St. Nicolaus-Gletschers herabsteigenden Eisstrom zurückzuführen. Ohne Zweifel wurde die Moräne von Fossbühl mit ihrer eigenthümlichen südlichen Verlängerung zur gleichen Zeit vom St. Nicolaus-Gletscher sammt dessen südlicher Abzweigung gebildet, wie die Moräne in Krüth vom Hauptgletscher. Die Enden dieser beiden Gletscher müssen bei Krüth dicht neben einander gestanden haben, ohne einander irgendwo zu berühren. — Eine von dem heutigen Thalweg der Thur durch eine breite und niedere Schotterterrasse getrennte Trockenrinne, welche mit einer geräumigen und eigenthümlich geformten kesselartigen Vertiefung an der Ostseite des Märle-Berges bei Odern beginnt und zwischen Ebenacker und Wesserling mit deutlichem Rande gegen die Alluvialterrasse der Thur abschneidet, ist als Beispiel eigenartiger Circulationsverhältnisse, wie sie nur zur Zeit einer Vergletscherung des Gebirges möglich waren, hervorzuheben.

Es ist auffallend und für das Verfolgen der äussersten Gletscherspuren in den Granitgebieten nicht ohne Wichtigkeit, dass deutlicher Gletscherschliff und Schrammung nirgends an kleineren Granitgeschieben in den Moränen beobachtet wurden, während diese Erscheinungen an grösseren Granitblöcken und an Grauwackengeschieben jeden Umfangs sehr gewöhnlich sind.

immer noch Muschelkalk-, Dogger- und anderes Material enthalten, wird das älteste Diluvium, wo es an geeigneten Aufschlüssen mangelt, vielfach nicht leicht zu trennen sein. Es wird unter Umständen übersehen werden können, wo es in dünner Decke jenen tertiären Bildungen auflagert.

Im südlichsten Theil des Elsass, nach der Pfirt zu, sind Ablagerungen, welche sich mit den vorgenannten unmittelbar, d. h. auch hinsichtlich ihrer Ausbildung vergleichen liessen, nicht bekannt. Die hier, im Sundgau, in ähnlicher hoher Lage auftretenden, fast allgemein für Rheinabsätze angesehenen Geröll- und Sandmassen, welche offenbar das Aequivalent der in der Schweiz als Deckenschotter bezeichneten Ablagerungen bilden, erinnern wenigstens zum Theil durch thonige Beschaffenheit und auch sonstige Ausbildung, z. B. die Art der Gerölle, viel mehr an die pliocänen Schichten des Unter-Elsass.

Südöstlich von Aue, in den etwa 40 m über der Thalsohle gelegenen Gruben oberhalb der Ziegelei Hohlenstein, lagern auf typischen pliocänen Thonsanden, welche von den Bildungen im Hangenden durch ihre reine weisse Färbung auffallend abstechen, lehmig-sandige Massen von geringer Mächtigkeit mit Geschieben von rothem Sandstein, Labradorporphyr u. s. w. Westnordwestlich von Aue aber, bei und oberhalb Bifjand, treten zwischen 30 und 47 m über der Thalsohle Ablagerungen auf, welche sich durch auffallend starke Zersetzung der in einem gelben Lehm eingebetteten Geschiebe (Grauwacke, Labradorporphyr, Rothhütelporphyr u. s. w.) auszeichnen. In wie weit diese sowie noch weitere, östlich von Hohlenstein in etwas tieferer Lage vorkommende, zahlreiche grosse quarzitische Geschiebe führende Bildungen unter einander und mit den Deckenschottern zu vergleichen sein mögen, wird vor der Hand am besten unentschieden gelassen werden.

Die mittleren Diluvialschotter treten im südlichsten Theile des Elsass[1] als graue Sande und Geröllmassen rheini-

1. Die Orientirung daselbst wurde wesentlich erleichtert durch eine vorhergegangene Besichtigung der Terrassen in der Umgebung von Basel auf schweizerischem

schen Ursprungs zu Tage, und zwar an zahlreichen Punkten längs des Absturzes der hoch gelegenen, welligen, fast ganz von Löss eingenommenen Fläche, welche sich westlich der Linie Allschwil (bei Basel) — Sierenz ausdehnt und die Fortsetzung der linksrheinischen Hochterasse der schweizerischen Geologen bildet. Quarze und Kalksteine, letztere häufig durch Verwitterung vollständig ausgelaugt und in feinporöse sandig-thonige Gesteine umgewandelt, bilden hauptsächlich den nicht selten nagelfluhartig verkitteten Kies. Granite, Porphyre, Verrucano, Taveyannaz-Gesteine, rothe und schwarze Hornsteine und ähnliche Felsarten treten dagegen stark zurück, während endlich die in den jüngeren rheinischen Kiesmassen meist recht zahlreichen Hornblendeschiefer gar nicht beobachtet wurden, jedenfalls also sehr selten sind. — Südlich von Sierenz haben die unter dem Löss hervortretenden Schotter bereits eine sehr tiefe Lage, und zwischen hier und Dietweiler wurden — übereinstimmend mit Beobachtungen GUTZWILLER's sowie den Ausweisen der KŒCHLIN-SCHLUMBERGER'schen Karte, wonach sich im Lössgebiet zwischen Bartenheim (bezw. Sierenz), Altkirch und Mülhausen keine Kiesablagerungen mehr finden — entsprechende Schotter schon nicht mehr beobachtet. Ueberhaupt wurden ältere Rheinabsätze (graue Sande) weiter nordwärts erst wieder bei Sufflenheim im Unter-Elsass angetroffen, woselbst sie bis zu einer Höhe von etwa 11 m über der benachbarten Rheinniederung am Steilufer der letzteren mit geröllführenden Vogesensanden wechsellagern. Zwischen Sierenz und Sufflenheim scheinen also (ausgenommen vielleicht noch bei Bischweiler am Gut Regula) keine Rheinanschwemmungen vom Alter des Hochterrassenschotters mehr zu Tage auszugehen. Sie würden sich hier, soweit

---

sowie auf dem benachbarten elsässischen Gebiet. Die Besichtigung, an welcher sich auch Herr Dr. FÖRSTER aus Mülhausen betheiligte, fand unter freundlicher Führung des Herrn Dr. GUTZWILLER in Basel statt. Die von Herrn GUTZWILLER für diese Gegenden bereits erkannten Unterschiede in der Zusammensetzung der zur Hochterrasse einer- und zur Niederterrasse anderseits gehörigen Rheinschotter wurden sowohl von Herrn SCHUMACHER als auch von Herrn FÖRSTER bestätigt gefunden, welche, wie aus vorstehendem Bericht sowie dem von Herrn FÖRSTER, S. 126 und 130 ersichtlich, in der Beurtheilung der fraglichen Verhältnisse übereinstimmen.

sie von nachträglicher Erosion verschont geblieben waren, unter einer Bedeckung von jüngeren Diluvialschottern forterstrecken.

Dagegen trifft man in Höhenlagen, welche auf das Alter der Rheinhochterrasse hinweisen, westwärts von Mülhausen, am Ausgang des Masmünster-Thales in das Tiefland, bei Sentheim, Aue und weiter oberhalb Schotter und blockführende Ablagerungen aus Vogesenmaterial, deren Zusammensetzung sie ganz wesentlich von dem ältesten Vogesendiluvium, über welches bereits berichtet ist, unterscheidet und, wie die Zusammensetzung aller hierher zu stellenden Vogesenschotter überhaupt, auf einen dem heutigen jedenfalls schon durchaus ähnlichen Zustand des Gebirges während ihres Absatzes hinweist. Diese bei Sentheim noch verhältnissmässig niedrig liegenden, aber gegen die Vogesen ansteigenden Schottermassen bilden augenfällig ein selbständiges Terrassensystem, welches noch ins Gebirge selbst hinein bis Niederbruck unterhalb Kirchberg verfolgt werden konnte, wo es sich gegen die Doller zuspitzt und unmerklich verschwindet. Mit der von der Moräne bei Kirchberg abfallenden flachen Terrasse, welche sich, die Alluvialebene der Doller umsäumend, schliesslich in die Kiesmassen des Nonnenbruches bei Mülhausen verliert, hat dieses scharf abgesetzt über jener verlaufende System nichts zu thun.

Nördlich vom Thur-Thale wurden im Ober-Elsass zur Hochterrasse gehörige Vogesenschotter nur noch an vereinzelten Stellen unter Lössbedeckung beobachtet, während sie sich im Unter-Elsass bereits zwischen Schlettstadt und Strassburg mehr bemerklich machen. Hier gehören dazu Kiese und Sande in den Gruben am Rosheimer Bach zwischen Rosheim und Innenheim sowie in den Gruben östlich von Bischofsheim, ferner Schotter westlich von Zellweiler sowie in Einschnitten und Depressionen der Lösshügel nordöstlich von Epfig. Letztere Vorkommnisse zeichnen sich durch reichliche Geschiebe aus den Weiler-Schiefern und rothe Sandsteine aus. In der Zusammensetzung ähnlich, in der Structur jedoch abweichend sind Ablagerungen zwischen Epfig und Ittersweiler, welche (Aufschluss am Bahnhof Epfig) in einer ungeschichteten thonigen Grundmasse ausser zahlreichen Bruchstückchen von Weiler und Steiger Schiefern

namentlich grosse Geschiebe von Quarz aus Weiler Schiefern sowie dicht auf einander gehäufte, meist rothe Blöcke von Sandstein und Conglomerat regellos eingebettet enthalten. Sie unterscheiden sich durch diesen auffallenden Gehalt von Schiefermaterial deutlich von den bereits unter den ältesten Diluvialbildungen aufgezählten Blockthonen von Ittersweiler selbst und schliessen sich auch durch ihre tiefere Lage an die Hochterrasse an.

Nordwärts von Strassburg bilden mittlere Vogesenschotter mehr oder weniger ausgedehnte Flächen im Zornthal unterhalb Zabern sowie im Gebiet der Moder und des Sauerbachs bei Dürrenbach und südlich von Eschbach; im Lauter-Thale wurden hierher zu rechnende Sande und Kiese durch gemeinschaftliche Begehungen mit den Herren BENECKE und VAN WERVEKE in der Umgebung des Windhofes bei Weissenburg festgestellt.

Innerhalb des Gebirges endlich liessen sich im Breusch- und Weilerthale Terrassen aus mittleren Diluvialschottern nachweisen. Im Weilerthale konnte südöstlich von Gereuth die durch VAN WERVEKE bereits beobachtete Auflagerung dieser Schotter auf den hier als ältestes Diluvium bezeichneten Bildungen, von welchen sie sich durch mannigfaltigere Zusammensetzung (reichliches Gneiss- und Schiefermaterial neben Sandsteinen) gut unterscheiden, bestätigt werden.

Die jüngeren Diluvialschotter gehen meist weniger hoch über das Niveau der betreffenden Flüsse hinauf als die mittleren. Soweit die Untersuchungen reichen, gehört zu ihnen der überwiegende Theil aller an die Oberfläche tretenden sandig-kiesigen Bildungen überhaupt, wobei wieder zwischen Absätzen des Rheins und Anschwemmungen aus den Vogesen als geologisch einander entsprechenden Ablagerungen zu unterscheiden ist.

Die jüngeren Vogesenschotter bilden im Ober-Elsass von Mülhausen abwärts und im südlichsten Theil des Unter-Elsass, in Folge des hier stattfindenden ziemlich schroffen Absetzens des Gebirges an dem Tieflande, einen fast zusammenhängenden, mehr oder weniger breiten Streifen, welcher sich längs der Vorberge, die Rheinschotter nach Osten zurückdrängend, hinzieht, und

dessen ausgedehntester südlichster Theil von den Kiesflächen des Ochsenfeldes und Nonnenbruchs gebildet wird. Ihre Ostgrenze fällt auf der Strecke von Mülhausen bis in die Gegend von Schlettstadt, soviel sich nach den hauptsächlich älteren Beobachtungen hierüber sagen lässt, einigermaassen mit dem Lauf der Ill zusammen, während die Westgrenze durch die nachfolgend genannten Punkte mehr oder weniger genau bezeichnet ist: Thann — Sennheim — Berrweiler — Sulz — Isenheim — Merxheim — Gundolsheim — Rufach — Hattstadt — Egisheim (Ostende) — Winzenheim — Ingersheim — Ammerschweier — 130 m. O. Schützenhaus bei Bebelnheim — Rappoltsweiler — Bahnhof St. Pilt — Kestenholz — Forsthaus am Plettig-Wäldel NO Dambach — St. Margaretha bei Epfig (Ostende) — Stotzheim — St. Peter — Zellweiler — Walf.

In den nördlicheren Theilen des Unter-Elsass treten in Folge der langsameren tektonischen Abstufung gegen die Rheinebene, welche diese Gebiete charakterisirt, die Vogesenanschwemmungen überhaupt in ihrer Hauptmasse mehr vom Gebirge zurück. Die jüngeren Vogesenschotter ergiessen sich hier in Gestalt von deltaförmigen Schuttkegeln aus den grossen Flussthälern heraus gegen die Rheinniederung, an dieser selbst ihre bedeutendste Breite gewinnend. Die auffallendsten Deltas (Schuttkegel) sind beobachtet am Ausgange des Zorn-Thals in die Rheinniederung, wo die Flächen des Herren- und des Brumather Waldes etwa zwischen Reichstett, Hördt und Stephansfeld eine solche Rolle spielen, ferner längs der Moder und (nördlichen) Zinsel, der Sauer und endlich der Lauter. — Die Südgrenze des vereinigten Deltas der Moder und Zinsel verläuft aus der Gegend südlich von Merzweiler dicht südlich von Schweighausen und Hagenau vorbei gegen Kaltenhausen. Was hier von Kiesen, Sanden und Thonen südlicher liegt, ist bereits als im wesentlichen zu sehr viel älteren Schichten (zum Pliocän) gehörig erkannt. Die Nordgrenze erstreckt sich zuerst in der Richtung von Merzweiler auf Hagenau, bis etwa halbwegs zwischen beiden Orten, von da ab ist sie vor der Hand ungefähr östlich (längs des Brum-Baches) verlaufend anzunehmen. Das Delta der Sauer hat seine Südgrenze von Biblisheim an zu-

erst längs des Halbmühl-Baches; weiterhin fliesst es allem Anschein nach gegen Südosten zu mit dem Delta der Moder und schliesslich auch noch nach Nordosten mit dem der Selz zusammen. Die Geröll- und Sandmassen dieser vereinigten drei Deltas lagern gegen die Rheinniederung hin anscheinend an vielen Punkten auf älteren Vogesensanden, theilweise auch auf älteren Rheinsanden und sehr oft auf gegenwärtig als pliocän geltenden Schichten. — Das Lauter-Delta, welches vollkommen die Gestalt des Thur-Deltas (Ochsenfeld-Nonnenbruch) und desjenigen des Hagenauer Waldes (vereinigtes Moder-Sauer-Selz-Delta) nachahmt, hat dementsprechend eine ebenfalls schwach nach Südsüdwest convex gekrümmte südliche (von Weissenburg über Schleithal, Salmbach, Niederlauterbach, Scheibenhard, Lauterburg ziehende) und eine in der Richtung Ostnordost bis Nordost gegen Rheinzabern verlaufende nördliche Grenze.

Die östliche Grenze der zu Tage ausgehenden Vogesenschotter überhaupt fällt im Unter-Elsass im allgemeinen mit der Grenze zwischen Diluvium (Alluvions anciennes) und Alluvium (Alluvions modernes) auf der Karte von DAUBRÉE zusammen.

Hinsichtlich der Zusammensetzung konnten bis jetzt allgemein giltige Unterschiede zwischen älteren und jüngeren Vogesenschottern nicht ermittelt werden und sind von vornherein kaum zu erwarten, da das Auftreten ebenso wohl der mittleren wie der jüngeren Schotter bereits ähnliche Thäler wie die heutigen voraussetzt. Im Unter-Elsass scheinen ein stärkeres Zurücktreten der in den jüngeren Vogesenschottern sehr häufigen braunrothen quarzitischen Gerölle aus dem Hauptconglomerat sowie etwas hellere, reinere Färbungen des Sandes für die älteren Vogesenschotter im allgemeinen charakteristisch zu sein.

Für die jüngeren diluvialen Rheinschotter liess sich gegenüber den mittleren ein häufigeres Auftreten von granitischen, porphyrischen und verrucanoartigen Felsarten sowie von rothen Hornsteinen, Hornblendeschiefern, Taveyannaz-Sandsteinen und ähnlich aussehenden Gesteinen unter den Geröllen in zahlreichen Gruben feststellen. Sie setzen zwischen Basel und Mülhausen eine auffallend ebene Fläche zusammen, welche im Westen an dem durch die

Punkte Allschwil, Sierenz, Dietweiler, Habsheim, Rixheim bezeichneten Absturz der bereits erwähnten Lösshochfläche scharf absetzt. Der südlichere Theil dieser bei Basel bis 30 m ansteigenden Terrasse setzt sich aus drei bis vier über einander folgenden, scharf gegen einander abgestuften Ebenen zusammen, welche nordwärts in eine einheitliche, gegen den Rhein hin unmerklich sich abdachende Ebene zusammenfliessen. Die Bedeutung dieser verschiedenenen, von DAUBRÉE seiner Zeit ausführlich in ihrem Verlauf geschilderten Terrassen als Ausdruck nachträglicher Erosionswirkungen innerhalb einer einheitlichen Aufschüttungsmasse ist noch besser als durch den soeben erwähnten Umstand durch das Vorhandensein einer entsprechenden, augenscheinlich ganz einheitlichen Terrasse auf der gegenüberliegenden badischen Seite zwischen Leopoldshöhe-Weil und Eimeldingen veranschaulicht. Letztere rechtsrheinische Terrasse besitzt am badischen Gebirgsrande gleiche Höhenlage wie die höchste der gegenüberliegenden linksseitigen Stufen und stürzt mit einem einzigen, dementsprechend sehr viel höheren Steilrande gegen den Rhein hin ab. — Die Grenze der Verbreitung der Rheinanschwemmungen in der Richtung auf die Vogesen von Mülhausen nordwärts ergiebt sich aus dem bereits Berichteten.

Da die Endmoränen in den Hochvogesen auf jenen Geschiebeterrassen aufgesetzt sind, deren Fortsetzungen sich nach dem Gesagten in die jüngeren Geröllmassen der Rheinebene unvermerkt auflösen, und da ferner das unterhalb Basel auftretende Terrassensystem «jüngerer Rheinschotter» die nicht bezweifelte Fortsetzung der «Niederterrasse» der schweizerischen Geologen bildet, so haben hiernach die jüngeren Diluvialschotter oder Niederterrassenschotter für theilweise älter als die Endmoränen der Hochvogesen zu gelten. Nach dem (hier nur zum Theil besprochenen) eigenartigen Zusammenhange beider Bildungen ist jedoch zwischen ihnen kein wesentlicher Altersunterschied; es ist mit anderen Worten die Zugehörigkeit der Endmoränen und der Niederterrassenschotter zu einer und derselben Periode anzunehmen, während jene Moränen den Hochterrassenschottern gegenüber unbedingt als spätere Bildungen erscheinen

müssen. Dass indess das eigentliche glaciale Material in den Vogesen, soweit es nicht in Form von gehäuften Moränen auftritt, zum Theil auch älter ist als der Niederterrassenschotter, darauf deutet bereits seine stellenweise zu hohe Lage gegenüber den äussersten Endmoränen innerhalb dieser hin, während sehr wichtige, von Dr. VAN WERVEKE bei seinen Kartirungsarbeiten ausserhalb der letzten Endmoränen in entsprechenden Höhenlagen aufgefundene, nachträglich auch von den Herren BENECKE, BÜCKING und SCHUMACHER besichtigte glaciale Vorkommnisse dies noch bestimmter anzeigen. — Der «Glattstein» bei Wesserling ist von der Schotterterrasse, auf welcher die Wesserlinger Moränen aufgesetzt sind, bedeckt. Die Schrammung desselben rührt mithin von einer älteren Vergletscherung her.

Für die auf der Carte géologique du Bas-Rhin und in dem erläuternden Werk dazu als dépôts erratiques bezeichneten Bildungen haben die theilweise gemeinschaftlich mit den Herren VAN WERVEKE und BENECKE ausgeführten Untersuchungen, wie zum Theil schon aus dem oben Berichteten hervorgeht, bemerkenswerther Weise sehr abweichende Altersverhältnisse der einzelnen Vorkommnisse ergeben. Letztere gehören wohl ohne jeden Zweifel zeitlich nicht weniger als fünferlei verschiedenen Ablagerungen an. Die dépôts erratiques des Plettigs bei Dambach und auf dem Epfiger Berg sind gegenwärtig zum Pliocän zu rechnen, die von Ittersweiler zum ältesten Diluvium, während die zwischen den beiden letztgenannten Punkten auftretenden moränenartigen Schuttmassen ersichtlich mit keinem dieser zweierlei Vorkommnisse in Beziehungen gesezt werden konnten, so dass sie sich schlechterdings nur in das Niveau des Hochterrassenschotters einreihen liessen. Die auf dem östlichen Theil des National-Berges und des Bischen-Berges bei Oberehnheim vereinzelt umherliegenden auffallenden Blöcke von Buntsandstein und Buntsandsteinconglomerat ferner stammen aus den hier anstehenden tertiären Küstenconglomeraten, welche solche Blöcke neben kleineren und grösseren Geröllen von Dogger, Muschelkalk und Buntsandstein enthalten. Endlich ist das von Dossenheim, am Ausgange des Thals der südlichen Zinsel in das Vorland, angegebene erratische Vor-

kommen eine Ablagerung aus Sand mit Quarzgeröllen und zahlreichen kleineren und grösseren, deutliche Schotterung zeigenden Sandsteingeschieben, deren Höhenlage nur auf Beziehungen mit den jüngeren Schottern hinweist. — Da die Endmoränen der Hochvogesen mit den Ablagerungen vom Plettig, von Ittersweiler und vom Bahnhof Epfig wiederum nichts zu thun haben, sondern lediglich auf das geologische Niveau des Niederterrassenschotters bezogen werden können, so würde eine bedingungslose Anerkennung der glacialen Natur der in jenen Darstellungen als Moränen gedeuteten Bildungen von dem augenblicklichen Stande der Untersuchung aus unvermeidlich zu der Annahme von vier verschiedenen Eiszeiten der Vogesen führen müssen, deren erste wenigstens nach der gegenwärtig gebotenen Auffassung bereits in das Pliocän fallen würde.

Bei dem beträchtlichen allgemeinen Interesse, welches einem derartigen Ergebniss zukommen dürfte, muss eine weitere sorgfältige Prüfung aller als glacial verdächtigten Ablagerungen längs des Vogesenrandes und der damit zusammenhängenden Altersfragen gerathen erscheinen. Durch den Nachweis der Verschiedenalterigkeit der Vorkommnisse von Ittersweiler, vom Bahnhof Epfig, endlich vom Epfiger Berg und Plettig kommt jedenfalls fortan die Auffassung dieser Anhäufungen als nur durch nachträgliche Erosion getrennter Stücke einer halbkreisförmig vor einem Vogesenthal abgelagerten Endmoräne in Wegfall. Anderseits aber ist natürlich in diesem Nachweis an und für sich noch keine Widerlegung der Ansicht enthalten, dass wenigstens ein Theil der bisher untersuchten Massen mit moränenartiger Structur als glaciale Bildungen überhaupt angesprochen werden könnte.

Ueber den Löss ist zu den früheren Angaben Folgendes nachzutragen:

Für das Unter-Elsass war neben der einen bereits nachgewiesenen Lehmzone im Löss eine weitere derartige, tiefere Zone vermuthet worden. Thatsächlich konnten nun, namentlich in einem interessanten Aufschluss am Glöckel-Berg bei Bläsheim, zwei Schichten von Lösslehm innerhalb der Lössmasse nachgewiesen werden. Im Ober-Elsass aber wurde ein ganz ähnliches Profil,

allerdings mit nur unvollständiger Entkalkung der Zonen, südwestlich von Rufach in dem grossen Hohlweg unterhalb Bollenberg beobachtet. Obwohl die Lössmassen an beiden Stellen die deutlichsten Merkmale von Schwemmung zeigen, an dem zuletzt genannten Punkte sogar Gerölle enthalten, handelt es sich doch sowohl nach Art der Schichtung (welche dem jetzigen oder einem früheren Gehänge folgt) als auch nach der Höhenlage um Vorkommnisse, welche zum Deckenlöss gehören, und nicht etwa um Sandlöss-Schichten. Da auch in der Umgegend von Mülhausen derartige schon früher bemerkte, aber erst neuerdings mehr beachtete (vergl. die Mittheilungen FÖRSTER's auf S. 128) Profile vorkommen, so scheint ein dreimaliges Abwechseln von kalkreicher mit darüber folgender kalkfreier oder kalkarmer Masse bei vollständiger Entwickelung für den Löss im Elsass überhaupt charakteristisch zu sein. In der oberen der beiden dem Löss eingeschalteten Lehmzonen (also in der mittleren Lehmzone) wurden am Glöckel-Berg unzweifelhafte Spuren des Diluvialmenschen (Kohlenstückchen und eckige Sandsteinbrocken) beobachtet. Da die bisher im elsässischen Löss gemachten prähistorischen Funde grossentheils aus derselben Zone stammen und in Hessen in dem gleichen Niveau Kohlenstückchen auftreten, so gewinnt es mehr und mehr den Anschein, als ob es sich hierbei um einen Hauptkulturhorizont handle, in welchem sich voraussichtlich noch zahlreiche Spuren des Diluvialmenschen werden auffinden lassen.

Die Auflagerungsfläche zwischen dem Löss und den mittleren Schottern zeigt allenthalben einen auf Erosionswirkungen vor der Ablagerung des Löss hinweisenden unregelmässigen Verlauf, wie man dies beispielsweise an der Art des Zutagetretens dieser Schotter im Gebiet der lössbedeckten Hügel nordöstlich von Epfig und westlich von Zellweiler recht deutlich sehen kann. Der Kies der Rhein-Hochterrasse nördlich von Basel, dessen Oberfläche sich nach Westen im allgemeinen ganz ähnlich der des ihn bedeckenden Löss zu heben scheint, zeigt sich zuweilen auch unter der Lössdecke verwittert, und die tieferen Theile der Lössmasse können mit verwitterten Geröllen des Hochterrassenschotters durchsetzt

sein. Das Verstreichen eines gewissen Zeitraumes zwischen der Ablagerung der mittleren Schotter und der Bildung des Löss scheint nach allen diesen Erscheinungen (vergl. auch Bd. II der Mitth., S. 276 sowie FÖRSTER, S. 128) im allgemeinen angenommen werden zu müssen. Auffallende Lagerungsverhältnisse wurden unter anderem auch in den Aufschlüssen längs des Rosheimer Baches beobachtet, zumal westnordwestlich von Innenheim. Am linken Ufer des Baches lagern hier (in der Grube nördlich vom Höhepunkt 154,9 der 25000-theiligen Karte) auf Kiesen und Sanden, welche bis etwa 10 m über die Thalsohle hinauf und offenbar bis ins Niveau der Thalsohle hinab reichen, sandlössähnliche Schichten, ganz ähnlich denen, welche an der Ziegelei bei der Wolfs-Kapelle nordnordöstlich von Innenheim Planorben und Limnaeen führen. Unmittelbar gegenüber, auf dem rechten Ufer des Baches steht dagegen wenige Meter über der Thalsohle Löss an, in welchem nur Landschnecken bemerkt wurden.

Hinsichtlich der Lagerungsbeziehungen des Löss zu den jüngeren Diluvialkiesen haben die Untersuchungen keine Thatsachen ergeben, welche den im zweiten Bande dieser Mittheilungen, S. 291, 292, 300 und 302 geäusserten Anschauungen widersprechen würden. Durch die dort gegebene Deutung des merkwürdigen Profils von Egisheim war es für das Ober-Elsass bereits unzweifelhaft geworden, dass ein Theil des Vogesendiluviums an Lössmassen angelagert sei und dementsprechend eine ganz andere geologische Stellung einnehme als die von Löss bedeckten Geröllablagerungen desselben Gebietes. Doch handelte es sich noch um eine genauere Begrenzung der in solcher Stellung befindlichen Schotterablagerungen überhaupt. Das aus dem Egisheimer Profil für das Vogesendiluvium der Colmarer Gegend sich ergebende Verhältniss der Anlagerung an die weiter nach dem Gebirge zu auftretenden Lössmassen hat nun zunächst durch die Bestätigung der Zugehörigkeit jenes Diluviums zum System der jüngeren Vogesenschotter Giltigkeit für die grosse Masse der Vogesenschotter zwischen Mülhausen-Thann einer- und Zellweiler anderseits erhalten. Bei der erwiesenen Gleichalterigkeit aber der letzteren mit dem Rheindiluvium

ostwärts der Linie Allschwil-Rixheim ist auch für dieses, soweit es mit den westlich von derselben Linie sich ausbreitenden Lössmassen in Berührung tritt, das gleiche Verhältniss der Anlagerung an den Löss anzunehmen. Die Stellung eines wenigstens sehr grossen Theils des elsässischen Löss zwischen zwei verschiedenalterigen, den Hoch- und Niederterrassenschottern der Schweiz entsprechenden diluvialen Schottersystemen ist also nicht zu bezweifeln.

Innerhalb des Verbreitungsgebietes der jüngeren Schotter fehlen zwar im Ober-Elsass lössartige Massen überhaupt keineswegs; sie treten jedoch daselbst im ganzen sehr zurück, und es wird sich bei Vorkommnissen wie etwa zwischen Blotzheim und Rinderzungenhof oder an anderen Stellen zwischen Mülhausen und Basel zunächst noch darum handeln, ob hier etwa in die Schottermassen der Niederterrasse seitlich eingreifende, aus den benachbarten, höher liegenden Lössgebieten herzuleitende Schuttkegel aus Lössmaterial vorliegen. Bei weiteren, augenscheinlich etwas ausgedehnteren Vorkommnissen aber kann ein Vergleich mit dem Sandlöss des Unter-Elsass in Frage kommen.

In sehr bedeutender Verbreitung erscheinen lössartige Ablagerungen von solcher Lage, dass sie an die jüngeren Schotter angeschlossen werden müssen, erst nordwärts von Schlettstadt, bei St. Margaretha und vor allem im Osten und Süden des Andlau-Rieds. Letzteres bildet mit seiner südlichen, über den Rischwald bei Benfeld und den Unterwald bei Dambach sich erstreckenden Fortsetzung nicht eigentlich, wie bisher angenommen wurde, einen Theil der Rheinniederung. Es hängt mit dieser vielmehr nur durch schmale Verbindungen im Norden und Süden zusammen und ist von ihr durch eine sich lang hinziehende niedere, mit Löss oder Sandlöss bedeckte Fläche getrennt, deren deutlich abgesetzter östlicher Rand aus der Gegend von Schlettstadt zuerst nordöstlich über Benfeld nach Erstein, sodann in nördlicher Richtung über Fegersheim gegen Lingolsheim verläuft, während eine natürliche westliche Grenze wegen der vollkommen unmerklichen Abdachung in die Alluvialfläche des Andlau-Rieds bis jetzt nicht angegeben werden kann. Diese Löss- bezw. Sandlössfläche erscheint

als die natürliche Fortsetzung der durch die jüngeren Schotter westlich und nördlich von Schlettstadt gebildeten niederen Terrassen; sie hat sich durch die Begehungen als die unmittelbare Fortsetzung der Lingolsheimer Sandlössterrasse erweisen lassen und entspricht somit auch den Sandlöss-Schichten der Schiltigheimer Terrasse u. s. w. Da nun letztere von echtem Löss überlagert werden, so ist der durch die oberelsässischen Verhältnisse nahe gelegte Schluss, dass die elsässischen Lössmassen ins Gesammt älter sein müssten als die jüngeren Diluvialschotter, nicht annehmbar. Von dem gegenwärtig erreichten Stande der Untersuchungen aus erscheint somit eine Aenderung der Auffassung, dass ein Theil der Lössmassen im Elsass jünger sei als die jüngeren Diluvialkiese, nicht geboten.

Würde man etwa mit Rücksicht auf die oberelsässischen Verhältnisse, welche für sich allein nicht unmittelbar zur Annahme einer jüngeren Lössformation führen, um eben dieser Annahme zu entgehen, die Kiesdeltas der Lauter, des Hagenauer-Waldes, der Zorn und Breusch in das geologische Niveau der mittleren anstatt der jüngeren Diluvialschotter stellen, so müsste dann für die Löss- bezw. Sandlössmassen östlich vom Andlau-Ried eine Ueberlagerung durch die gegen Schlettstadt hin entwickelten Kiesmassen angenommen werden; die auffallenden topographischen Analogien dieser Gegend mit der Lingolsheimer Terrasse weisen aber gerade umgekehrt auf die im Gebiete der letzteren herrschende, durch Beobachtungen in zahlreichen künstlichen Aufschlüssen bewiesene Unterlagerung des Sandlöss durch die Kiese hin. Weiter würde ein solches Verfahren unter anderem die Schwierigkeit bedingen, dass als jüngere diluviale Schotter im Unter-Elsass lediglich die verhältnissmässig sehr schmalen Kiesstreifen betrachtet werden könnten, welche die Unterlage des sog. Schlicks der Flüsse bilden. Gegenüber der bedeutenden Entwicklung der jüngeren Vogesenschotter im Ober-Elsass käme also dann den gleichalterigen Bildungen im Unter-Elsass nur eine fast verschwindend geringe Ausdehnung zu, während umgekehrt die entsprechend vermehrte Masse der älteren Schotter des Unter-Elsass eine fast ungeheure Ausdehnung auf-

weisen würde gegenüber der verhältnissmässig geringen Verbreitung älterer Vogesenschotter im Ober-Elsass.

Die Möglichkeit einer so auffallenden Verschiedenheit zwischen ober- und unterelsässischer Entwicklung könnte man dann etwa geneigt sein, vom Standpunkte einer wesentlich fluvio-glacialen Bildungsweise der Schotter überhaupt mit dem Hinweise zu begründen: dass im Vorlande der nördlichen Vogesen jüngere Vogesenschotter deshalb zu keiner nennenswerthen Verbreitung hätten gelangen können, weil im nördlichen Theile des Gebirges entsprechende, d. h. jungdiluviale Gletscher gefehlt hätten, während altdiluviale auch hier anzunehmen seien. Da jedoch unzweifelhafte Gletscherspuren aus dem nördlichen Elsass überhaupt noch nicht bekannt geworden sind, so würde damit auch die Auffassung irgend eines Theils der unterelsässischen Vogesenschotter, wenigstens vom Breusch-Thal an nordwärts, als glacialer Anschwemmungen im eigentlichen (d. h. genetischen, nicht zeitlichen) Sinne gegenwärtig noch einer thatsächlichen Unterlage entbehren.

Ausser den systematischen Untersuchungen im Diluvium, über deren Ergebnisse voranstehend ausführlich berichtet ist, erledigte Herr SCHUMACHER noch einige kleinere, auf diluviale Fragen bezügliche Aufgaben. Unter anderem gab der aussergewöhnlich niedrige Rheinwasserstand gegen Ende Februar und in den ersten Tagen des März Veranlassung zu einer Untersuchung des Baues der damals sehr ausgedehnten Rheininseln, welche auf der gegen fünf Kilometer langen Strecke des Rheins von der Abzweigung des «Kleinen Rheins» oberhalb Kehl bis zur Nordgrenze des Blattes Strassburg kartirt wurden. Ferner wurden mehrere Besichtigungen von künstlichen Aufschlüssen vorgenommen, und im besonderen fand eine nochmalige Besichtigung der interessanten Aufschlüsse am zukünftigen Stauweiher Lauchensee, im obersten Theile des Gebweiler-Thales, statt.

Letztere, welche Ende April stattfand, ergab unzweifelhafte Beweise für die durch Untersuchungen im vorhergegangenen Sommer bereits sehr wahrscheinlich gewordene Annahme, dass die ziemlich nahe am Vogesenkamm gelegene «bödelartige» Thalweitung des früheren «Lauchenweihers», an dessen Stelle der

künstliche Lauchensee treten wird, zur Diluvialzeit von Eismassen erfüllt gewesen ist. Während sich einerseits in dem Graben für die Abdämmungsmauer die Schichtenköpfe der nordwestlich streichenden (mit 45° nach NNO bis NO einfallenden) Grauwacke abgescheuert und an verschiedenen Stellen mit sehr deutlichen, thalabwärts (N 75° W) gerichteten Schrammen versehen zeigten, waren andererseits gekritzte Grauwackengeschiebe und geschrammte Granitblöcke in den die Grauwacke bedeckenden, wohl hauptsächlich als Grundmoräne zu deutenden glacialen Schuttmassen vielfach nachzuweisen. Zahlreiche, in noch höherer Lage und noch näher am Kamm, oberhalb des Lauchenweihers beobachtete, zum Theil sogar ausnehmend schön gekritzte Geschiebe von Grauwacke weisen endlich darauf hin, dass die diluvialen Eismassen hier in ähnlicher Weise, wie es für einzelne Punkte der Vogesen bereits erwiesen war, ihren Ursprung dicht unterhalb des Kammes genommen haben müssen.

Unterhalb des Lauchenweihers zeigte sich ebenfalls die Grundmoräne des Lauch-Gletschers — in Gestalt eines grauen, zähen, mit vielfach gescheuerten und gekritzten Grauwacken-Geschieben und -Blöcken durchspickten Thones — durch den neuen nach der Baustelle führenden Fahrweg an vielen Stellen angeschnitten. Der anstehende Grauwackenfels wies auch hier an von der Moräne frisch entblössten Stellen verschiedentlich geschliffene Flächen mit Schrammen auf.

Herr Privatdocent Dr. G. **Linck** begann die Aufnahme des Blattes Wildenstein. Zunächst wurde die Grenze zwischen Granit und Grauwacke, soweit das Thur-Thal den Zusammenhang nicht unterbricht, verfolgt. Der Granit (normaler Kammgranit) setzt die rechte Thalseite vom Nordrande des Blattes bis zum Felleringerkopf und Drumont zusammen, während die linke Thalseite sowie der Rücken bei Thalhorn und die Gehänge bei Schnitzloch wesentlich dem Grauwackengebirge angehören. Zwischen dem Batteriekopf und dem Bramont sowie am Schlossberg bei Wildenstein ist der Granit von einer bald mehr, bald weniger basischen, porphyrisch ausgebildeten Randzone von wechselnder, aber stets geringer Breite begleitet. Vom Bär-Berg bei Odern bis zum Grenzstein 3153

am Drumont, auf welcher Strecke Granit und Grauwackengebirge an einer SW-NO streichenden, steil SO fallenden Fläche an einander stossen, wurde die Randzone nicht beobachtet, zeigt sich aber wieder am Gipfel des Drumont. Gesteine der Randzone treten ferner in zahlreichen rundlich begrenzten Stellen der Gehänge der linken Thurseite zu Tage, so dass es den Anschein gewinnt, als bilde hier die Grauwacke nur einen dünnen Mantel über dem Granit. Gänge massiger Gesteine sind bisher im Granit nicht angetroffen worden. Ein durch mehrere Stollen aufgeschlossener, NNO streichender, Eisenerz führender Quarzgang setzt zwischen Bergenbach und Langenbach darin auf.

Die geschichteten Gesteine des Blattes Wildenstein bestehen aus vorherrschenden Grauwacken und untergeordneten schwarzen Schiefern, die wahrscheinlich an die von Dr. VAN WERVEKE oben unterschiedenen Abtheilungen 24—26 anzuschliessen sind. An einzelnen Stellen haben sie phyllitische Ausbildung, so am Bär-Berg, oder mehr gneissartigen Charakter, wie am Uhufels kurz oberhalb Odern. Westlich von Ebenacker ist den Schiefern und Grauwacken ein Eruptivgesteinslager eingeschaltet, und unterhalb Lochberg werden sie von einem massigen Gestein gangförmig durchbrochen. Im Contact mit dem Granit sind sie in Hornfelse und Knotenschiefer umgewandelt.

Besonders eingehende Beachtung erforderte die Kuppe, deren Nordhang die Gehöfte Thalhorn und Bergenbach trägt. Ein auf sicherer Grundlage beruhendes Urtheil über die geologische Stellung der verschiedenen hier auftretenden Gesteine, besonders des Gabbro's, Serpentins und der gneissartigen Gesteine wird sich jedoch erst nach Abschluss der im Gange befindlichen mikroskopischen und chemischen Untersuchung abgeben lassen.

Reste glacialer Ablagerungen zeigen sich, abgesehen von den Moränen im Thal, deren Untersuchung Herrn Dr. SCHUMACHER zufiel, in grösseren Massen bei Frenz, Thalhorn und Ramerspach und sind an mehreren Stellen bis zur Höhe von 900 m nachgewiesen worden.

Ueber neue geologische Aufschlüsse sind die nachstehenden Anzeigen eingegangen:

Ausgrabungen in Achenheim. — Von Herrn E. Hurst Sohn in Achenheim (8. Januar).

Bohrung in Rohrschweyer. — Von Herrn Schaller in Strassburg—Neudorf (22. Juni).

Aufschlüsse bei Barr, Heiligenstein, Heiligenberg und im Engenthal bei Wangenburg. — Von Herrn Meliorations-Bauinspektor Petavy (24. Nov. und 19. Dec.).

Die Direction spricht den genannten Herren für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

Im Interesse der geologischen Landes-Untersuchung ist zu wünschen, dass neue Aufschlüsse, wie sie bei Eisenbahn- und Strassenanlagen, Drainirungen, Brunnengrabungen, Fundamentirungen u. s. w. gemacht werden, vollständiger als bisher zur Kenntniss der geologischen Landesanstalt gelangen, und dass, wenn irgend thunlich, Belegstücke der angetroffenen Gesteine beigefügt werden.

III. Stand der Veröffentlichungen.

(Vergl. die Uebersicht auf S. XLVIII).

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. III, Heft V. Inhalt: B. Förster, Die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000:

Blatt Ludweiler (17), geologisch aufgenommen von H. Grebe, E. Weiss und L. van Werveke. Erläuterungen von Denselben.

Blätter Bliesbrücken (27), Wolmünster (28) und Roppweiler (29), geologisch aufgenommen von E. Schumacher, mit Erläuterungen von Demselben.

Von den Blättern Saarbrücken (18), St. Avold (24), Saargemünd (26), Stürzelbronn (40) und Weissenburg

Ost (43) der geologischen Specialkarte liegt der Auflagedruck vor und wird die Veröffentlichung zusammen mit den noch im Druck befindlichen Blättern Lembach und Weissenburg jedenfalls im Laufe dieses Jahres erfolgen.

Im Druck befinden sich:

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blätter Lembach (41), Weissenburg (42) und Niederbronn (53).

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen, Maasstab 1:500000. Zusammengestellt von E. W. Benecke.

IV. Vermehrung der Sammlung.

Der geologischen Sammlung wurden geschenkt:

Von Herrn Kreis-Bauinspektor Wagner in Molsheim ein *Ceratites nodosus* aus einem Steinbruch oberhalb Ballbronn.

Von Herrn Stud. phil. Brion in Strassburg ein Stück Voltzienstamm aus Voltziensandstein von Lemberg.

Von Herrn Bergrath Dr. Jasper in Strassburg ein Stück derber Bleiglanz aus dem Grumbachthal bei Thann.

Von Herrn Gastwirth M. Brix in Wolmünster ein wohlerhaltenes Exemplar von *Ceratites nodosus*.

Die Direction spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

V. Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten.

a. Austausch mit Gesellschaften, Anstalten u. s. w.

Berlin, Königl. preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten, im Maasstab 1:25000. Lief. 45, 6 Blätter und 6 Hefte Erläuterungen. Lief. 46, 4 Blätter, 4 Bohrkarten und 4 Erläuterungen; Lieferung 48, 6 Blätter, 6 Bohrkarten und 6 Erläuterungen.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Neue Folge, Heft 3.

Besançon, Société d'émulation du Doubs.

Mémoires, 6e série, vol. 4.

Buda-Pest, Königl. ungar. geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch, Bd. VIII, 9; Bd. IX, 2—5.

Geologische Mittheilungen, Bd. XX, 5—12; Bd. XXI, 1—3.

Jahresbericht für 1889.

Geologische Karte im Maasstab 1 : 75000. Erläuterungen zur Karte der Umgebung von Torda.

Christiania, Den geologiske Undersögelse.

H. Reusch, Geologiske jagttagelser fra Trondhjems stift, gjorte under en reise for Norges geologiske undersögelse 1889. Kristiania 1891.

C. H. Homan, Selbu, Fjeldbygningen indem rektangelkartet Selbus omrade. Kristiania 1890.

J. H. L. Vogt, Salten og Ranen med saerligt hensyn til de vigtiste jernmalm-og svovkis-kobberkies forekomster samt marmorlag. Kristiania 1891.

H. Reusch, Aarbog for 1891. Kristiania 1891.

Darmstadt, Grossherzoglich hessische geologische Landesanstalt.

Geologische Karte des Grossherzogthums Hessen im Maasstab 1 : 25000. Lieferung 2: Blätter Darmstadt und Mörfelden mit 2 Heften Erläuterungen.

Abhandlungen Bd. II, 1.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und mittelrheinischer geologischer Verein.

Notizblatt 11, Darmstadt 1890.

Florenz, Real Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. Sezione di science fisiche e naturali.

Publicazioni, 1—14.

Frankfurt, Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.

Bericht für 1891.

Hartert, E., Katalog der Vogelsammlung im Museum der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft.

Abhandlungen, Bd. XVI, 2—4.

Freiburg i. Baden, Naturforschende Gesellschaft.

Berichte, Bd. V, 1, 2.

Halle, Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch deutsche Akademie der Naturforscher.

Nova Acta, LI, 1; LII, 5; LIII, 1; LV, 1; LVI, 3.

Leopoldina, Dr. Brauns, Das Problem des Serapeums von Puzzuoli.

Heidelberg, Grossherzoglich badische geologische Landesanstalt.

Mittheilungen, Bd. I, 2. Hälfte; Bd. II, 2.

Helsingfors, Finlands geologiska Undersökning.

Kartbladet m. Beskrifning, 16 u. 17.

Königsberg, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Schriften, Jahrgang 31.

Krakau, Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger, 1890, December; 1891, Januar—Juli, Oktober, November.

Atlas geologiczny Galicyi, Lieferung 1, 4 Blätter und 1 Heft Erläuterungen; Lieferung 2, 6 Blätter und 1 Heft Erläuterungen.

Pamietnik Akademii Umiejetnosci. Wydzial matematyczno-przyrodniczy, Bd. XVI und XVII.

Sprawozdanie Komisyi fizyjograficzny, Bd. XXII—XXIV.

Rozprawy Wydzialu matematyczno-przyrodniczego, Bd. XIX und XX.

Leipzig, Königlich sächsische geologische Landesanstalt.

Geologische Specialkarte im Maasstab 1:25000, Blätter Grossenhain-Pristewitz, Radeburg, Königsbrück, Radeberg, Pulsnitz, Neustadt-Hohwald, Altenberg-Zinnwald, Oelsnitz-Bergen mit je 1 Heft Erläuterungen.

Liège, Société géologique de Belgique.

Annales, Tome XVI, livr. 2; XVII, 4; XVIII, 1.

Lissabon, Commission des travaux géologiques du Portugal.

P. de Loriol, Embranchements des échinodermes, 2.

Madrid, Comision del mapa geologico de Espana.

Boletin XVI.

Metz, Verein für Erdkunde.

Jahresbericht 13, 1890—91.

Montbéliard, Société d'émulation de Montbéliard.

Mémoires, XXI.

Moskau, Société impériale des naturalistes.

Bulletin, IV, 4; V, 1.

Meteorologische Beobachtungen, 1890, 2. Hälfte.

Mülhausen, Industrielle Gesellschaft.

Bulletins LX, 12; LXI, 1—11.

Lois allemandes sur les brevets d'invention et sur les modèles de fabrication mises en vigueur le 1er octobre 1891. Mulhouse 1891.

Boerniger, Alfr., Bullet. d. l. Soc. ind. de Mulhouse. Table générale des matières contenues dans les soixante premiers volumes de 1826 à 1890. Strasbourg 1891.

Pierron, M. C., Le nouveau projet de loi sur les brevets d'invention et sur les modèles de fabrication en Allemagne. Mulhouse 1891.

Jahresbericht 1891.

München, Königliches Oberbergamt, geognostische Abtheilung.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern, 4. Abtheilung, 5. Blatt mit Erläuterungen.

Geognostische Jahreshefte, III.

Münster, Landwirthschaftliche Bezirkswinterschule.

v. Oppenau, Bericht über das 2. Schuljahr. Münster 1891.

Paris, Société géologique de France.
Bulletin, XVII, 10; XVIII, 9; XIX, 1—7, 9.

Petersburg, Comité géologique.
Mémoires, IV, 2; V, 1, 5; VIII, 2; X.
Bulletins, VIII, 9 u. 10; IX, 1—8.
Bibliothèque géologique de la Russie, 1889.

Rom, Rassegna della scienze geologiche in Italia.
Année I, fasc. 1 u. 2.

Rom, Reale comitato geologico d'Italia.
Bolletino, XXI, 11, 12; XXII, 1—3.

Saarbrücken, Königliche Bergwerksdirektion.
Revierübersichtskarte 1 : 10000, Bl. Heinitz.

Sao Paulo, Commissao geographica e geologica.
Boletim da Commissao, Nr. 4—7.

Stockholm, Geologiska Foereningen.
Förhandlingar, XII, 7; XIII, 1—6.
Generalregister zu VI—X.

Strassburg, Bezirkspräsidium.
Verwaltungsbericht und Vorlagen. Strassburg 1891.
Haushaltsetat. Strassburg 1891.
Verhandlungen, Strassburg 1891.

Washington, United States geological Survey.
Bulletin, IX, 58—61, 63, 64, 66.
Annual Report, IX, 1887—88.
Mineral Ressources, VI, 1888.

Washington, Smithsonian Institution.
Smithsonian Report, 1888 u. 1889.
Smithsonian Report. U. S. National Museum, 1888.

Wien, K. K. geologische Reichsanstalt.
Abhandlungen, XIV; XV, 3.
Jahrbuch, XL, 3 u. 4; XLI, 1.
Verhandlungen, Jahrgang 1890, 14—18; 1891, 1—14.

Wien, K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen, V, 4; VI 1, 2.

b. Geschenke von Privaten.

Ammon, L. von, München.
Ammon, L. v., Die permischen Amphibien der Rheinpfalz. München 1889.

Bühler, W., Strassburg.
Eine Sepiazeichnung des West- und Nordrandes des Belchen-Sees.

Cohen, E., Greifswald.

Cohen, E., und Weinschenk, E., Meteoreisenstudien. Bes. Abdr.

— und Deecke, W., Ueber Geschiebe aus Neuvorpommern und Rügen. Bes. Abdr.

Deecke, W., Greifswald.

Vergl. Cohen, E.

Eck, H., Stuttgart.

Eck, H., Notiz über das Bohrloch bei Sulz. Bes. Abdr.

— Bemerkungen zu Herrn Sandbergers Abhandlung. «Ueber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Schwarzwald und deren Floren.» Bes. Abdr.

Gümbel, C. W. von, München.

Gümbel, C. W. von, Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge. Bes. Abdr.

Haug, E., Paris.

Haug, E., Les chaînes subalpines entre Gap et Digne. Paris, 1891.

Kilian, W., Grenoble.

Kilian, W., Contributions à la connaissance géologique des chaînes subalpines entre Moutiers (Savoie) et Barcelonnette (Basses-Alpes). Terrains antérieurs au Jurassique. Bes. Abdr.

— Sur la structure du massif de Varbuche-Savoie. Chambéry, 1891.

Leppla, A. Berlin.

Leppla, A., Ueber die Zechsteinformation und den unteren Buntsandstein im Waldeckischen. Bes. Abdr.

van Werveke, Strassburg.

Jahrbuch des Vogesenclubs, 6.

Chenut, H., Note sur les schistes de Steige. Bes. Abdr.

Lorck, K. B., Die Herstellung von Druckwerken. Leipzig 1883.

Bleicher, Sur un nouveau gisement de terrain houiller découvert au Bonhomme (Alsace). — Chenut, Sur les terrains anciens des environs de Lubine (Vosges). Bes. Abdr.

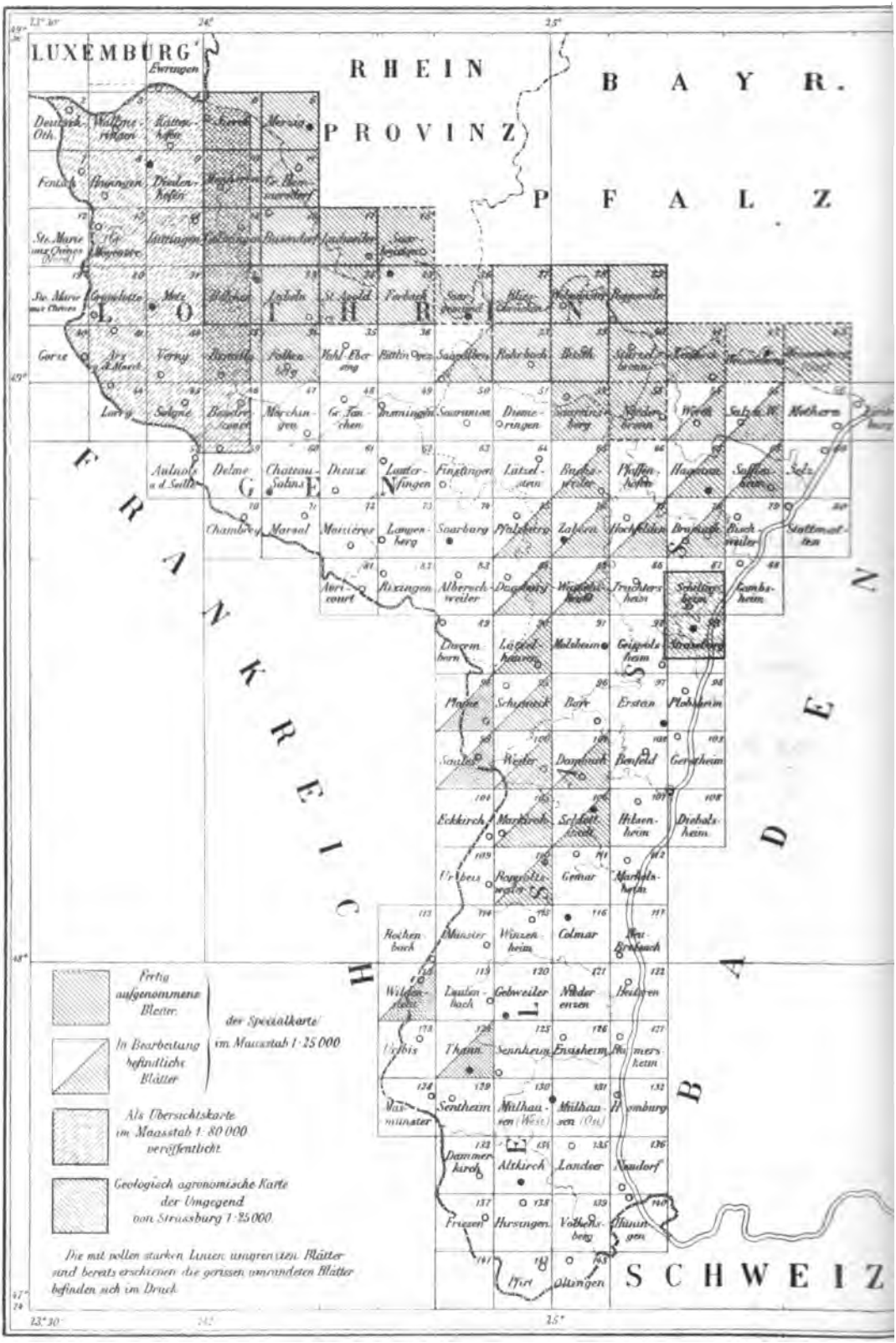
Strassburg, den 12. März 1892.

Der Director der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen.

BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Dezember 1891.



Uebersicht über die Gliederung der Geröll- und Lössablagerungen des Sundgaus.

Von

Dr. **B. Förster** in Mülhausen i. E.

Die Geröll- und Lössablagerungen des Unter-Elsass sind in den letzten Jahren mehrfach eingehend untersucht worden; für das Ober-Elsass jedoch ist seit langer Zeit in dieser Richtung nichts geschehen. Vielleicht aber sind grade die Lagerungsverhältnisse dieser Bildungen des Ober-Elsass von Bedeutung für die Aufklärung mancher Schwierigkeiten, die sich im Unter-Elsass herausgestellt haben, und ich will deshalb im Folgenden versuchen, eine Uebersicht über die Entwicklung dieser Schichten in einem Theil des Ober-Elsass, besonders in der von mir genauer untersuchten Umgebung von Mülhausen zu geben. Die hier zu besprechenden Ablagerungen bilden die unmittelbare Fortsetzung der in neuerer Zeit, besonders von Du Pasquier[1] untersuchten Schotter- und Lössablagerungen der Nordschweiz. Ich habe mich deshalb der dort angewandten Bezeichnungsweise (Niederterrasse, Hochterrasse und Deckenschotter) angeschlossen.

Die Geröll- und Lössablagerungen der Umgebung von Mülhausen gliedere ich in Ober-Pliocän und Diluvium. Die nachstehende Tabelle gibt die unterschiedenen Unterabtheilungen an:

Diluvium.

III. Niederterrasse.	*b.* Sandlöss, oberflächlich oder vollständig in sandigen Lehm umgewandelt. *a.* Schotter: Rheinschotter im Flussgebiet des Rheins, Vogesenschotter im Bereich der Vogesenflüsse.

1. Léon du Pasquier, Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 31 Lief., Bern 1891.

II. Hochterrasse.
- *b.* Löss, und zwar:
  - 3. jüngerer
  - 2. mittlerer
  - 1. älterer Hochterrassenlöss.

  Alle drei sind oberflächlich oder vollständig in Lehm umgewandelt.
- *a.* Schotter: Nagelfluh aus alpinen Gesteinen.

Ober-Pliocän.

I. Deckenschotter.
- *b.* Sandig-thoniger Letten.
- *a.* Schotter: Stark verwitterter Kies aus Alpen- oder Vogesengesteinen.

I. Deckenschotterterrasse.

a) Schotter.

Der Deckenschotter besteht aus altem Rheinkies oder, nördlich von Altkirch, aus Vogesenkies. Die Rheingerölle sind in den oberen Schichten meist so stark verwittert, dass sie ihrer Natur nach schwer zu bestimmen sind. Die Kalksteine sind ihres Gehaltes an kohlensaurem Kalk beraubt, haben aber oft ihre äussere Form behalten; häufig sind sie in gelbe Splitter zerfallen. Unverändert sind die Quarzite, die wohl aus der miocänen Nagelfluh stammen, und die Hornsteine. Die Zwischenräume der dachziegelartig angeordneten Gerölle füllt ein lockerer, gelber, thoniger Sand aus. — Die Vogesengerölle bestehen hauptsächlich aus gebleichten Sandsteinen und Conglomeraten des Buntsandsteins.

Der alpine Deckenschotter, dessen westlichstes Vorkommen Du Pasquier[1] auf den Höhen südlich von Rheinfelden angibt, reicht im Sundgau in westlicher Richtung weit über Basel hinaus; nördlich ist er nur bis Altkirch und Dammerkirch bekannt. Bei Altkirch ist er in einer Mächtigkeit von 13 m aufgeschlossen und bis zu einer Tiefe von 9 m verwittert. In den meisten weniger tiefen Aufschlüssen wird der unverwitterte Schotter überhaupt nicht erreicht. Bei Volkensberg liegt der Deckenschotter in einer

1. Auf der der genannten Arbeit beigegebenen Karte.

Höhe von 460 m, nordwestlich davon bei Altkirch erreicht er nur noch 370 m, liegt also hier 90 m tiefer als dort. Da die Entfernung zwischen beiden Punkten 17 km beträgt, so berechnet sich daraus ein Gefälle von 5,4 ‰; das gleiche Gefälle gibt Du Pasquier[1] für den Deckenschotter der Nordschweiz an.

Auf Grund der Aehnlichkeit der Geröllablagerungen des Sundgaus mit denen des Rhone- bezw. Saonethales wurde schon vor mehr als dreissig Jahren[2] ein früherer Zusammenhang der Gewässer des Rhein- und des Rhonethales vermuthet, eine Ansicht, welcher sich in neuerer Zeit Gutzwiller[3] und Steinmann[4] angeschlossen haben. Dem gegenüber ist jedoch bemerkenswerth, dass Kilian[5] in der Verflachung zwischen Jura und Vogesen, der vermutheten Fortsetzung der Rhein-Deckenschotterterrasse, nur das Vorkommen von Vogesenschottern angibt und sich gegen das Vorkommen von Rheinschottern bestimmt ausspricht. Jedenfalls bestand die Verbindung des Rhein- mit dem Rhonethal nicht mehr zur Zeit der Ablagerung der nächst jüngeren Schotter, der Hochterrassenschotter, da ihre Verbreitung nur auf einen nordwärts gerichteten Lauf schliessen lässt. Die Ursache zur Umkehr des Rheinlaufs darf am wahrscheinlichsten in der fortdauernden Senkung des Rheinthalgrabens vermuthet werden. Dass die Deckenschotterterrasse, wenigstens in ihrem nördlichen Theil, ebenfalls noch von dieser Bewegung betroffen wurde, wird wohl durch das verhältnissmässig starke Gefälle der Terrasse angedeutet.

Dem alten Rhein, der den Deckenschotter ablagerte, strömten natürlich auch von Norden Gewässer zu, so dass schon bei Rhein-

---

1. In der genannten Arbeit S. 96.

2. Vergl. die hierauf bezüglichen Literaturangaben in E. Schumacher, Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. — Mitth. d. geol. Landesanstalt, Bd. II, S. 369, 1. Nachtrag.

3. Gutzwiller, A., Ein Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel, IX, S. 234, 1890.

4. Steinmann, G., Ueber Pleistocän und Pliocän in der Umgebung von Freiburg i. B. — Mitth. d. Grossh. bad. geol. Landesanstalt, II, S. 76.

5. Kilian, Erläuterungen zu den Blättern Ferrette (1885) und Montbéliard (1891) der Karte von Frankreich im Maasstab 1 : 80000. — Notes géologiques sur le Jura du Doubs, II, 26, 1885.

felden Schwarzwaldgesteine im Deckenschotter gefunden werden. In der Gegend von Altkirch sind mir mehrere Stellen bekannt, an welchen eine dünne Schicht Vogesengerölle, wie schon erwähnt, hauptsächlich Sandsteine und Conglomerate des Buntsandsteins, die alpinen Schotter vertritt.

Die Quarzite des Deckenschotters werden in zahlreichen Gruben zu Strassenmaterial gewonnen.

b) Thonig-sandige Letten.

Südlich von Altkirch liegt auf dem Deckenschotter ein ockergelber, sandiger, wasserundurchlässiger Letten, der von grauen, meist von oben nach unten verlaufenden Verwitterungsadern durchzogen ist. Er umschliesst dünne Kiesstreifen, deren Gerölle mit denen des Deckenschotters übereinstimmen, und hinterlässt beim Schlemmen einen äusserst feinen, ockergelben Sand. Zum Deckenschotter steht er in demselben Lagerungsverhältniss wie der noch zu besprechende Sandlöss zu der Niederterrasse.

II. Hochterrasse.

a) Schotter.

Der Hochterrassenschotter besteht aus fest verkitteter, deutlich geschichteter Nagelfluh, die sich hauptsächlich aus alpinen Geröllen, denen Schwarzwald- und Juragesteine beigemengt sind, zusammensetzt. Er ist überall von Löss überlagert und daher nur an Abhängen und in tieferen Einschnitten zu beobachten. Dass der Löss sich aber nicht unmittelbar nach der Ablagerung des Hochterrassenschotters abgesetzt hat, beweisen seine unregelmässige Auflagerungsfläche und die an günstigen Stellen unter dem Löss erhaltene Verwitterungsdecke der Nagelfluh. Das kalkige Bindemittel ist verschwunden, und von den Geröllen sind der Hauptsache nach nur löcherige Quarze und Splitter der Kalke, die in einem ockergelben Sand eingebettet sind, zurückgeblieben. — Eine aus Vogesengesteinen bestehende Hochterrasse habe ich in der Umgebung von Mülhausen noch nicht nachweisen können.

Die Hochterrasse des Rheins ist unterhalb Basel nur auf eine Erstreckung von 14 km, nämlich bis Sierenz nachgewiesen worden. Bei Basel stehen ihre Gerölle bis zu einer Höhe von 355 m an, bei Sierenz nur noch bei 255 m, also 100 m tiefer und kaum höher als die Niederterrasse. Unter der Voraussetzung, dass wir es an beiden Punkten mit gleichaltrigen Schichten der Terrasse, etwa deren Decke, zu thun haben, berechnet sich aus den angegebenen Zahlen ein Gefälle von 7 ‰. Der Rhein fällt auf der gleichen Strecke mit 1,1 ‰, die Niederterrasse mit 1,6 ‰. Das Gefälle der Hochterrasse wäre also unter der gemachten Voraussetzung unterhalb Basel im Vergleich mit dem des Rheins und der Niederterrasse auffallend stark, auch weit stärker als oberhalb Basel, wo es nach Du Pasquier[1] nur 1,5 ‰ beträgt. Man könnte daraus folgern, dass die nach dem Absatz des Deckenschotters erfolgte Senkung des Rheinthalgrabens sich auch bis in die jüngere Diluvialzeit fortgesetzt hat, und die Hochterrasse nördlich von Sierenz sich unter die Niederterrasse senkt. Es wäre jedoch dann unverständlich, warum die Hochterrasse ein grösseres Gefälle aufweist als der Deckenschotter; man müsste vielmehr das umgekehrte Verhältniss erwarten. Es ist also wahrscheinlicher, dass die Gerölle bei Sierenz tieferen Schichten der Terrasse entsprechen als diejenigen bei Basel. Die tiefere Lage der Terrasse wäre in diesem Falle nur scheinbar und das Fehlen höher gelegener Geröllschichten nur eine Folge der Erosion, welche, wie schon hervorgehoben, in der Zeit zwischen der Ablagerung der Hochterrasse und der des Löss stattgefunden haben muss.

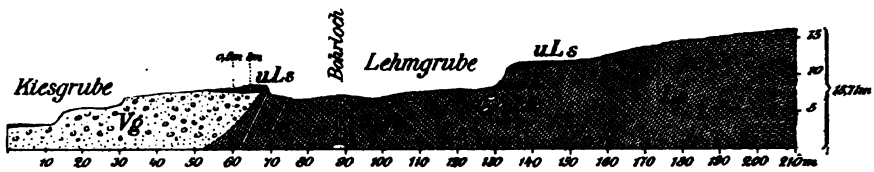
b) Löss.

Zum Löss[2] der Hochterrasse gehören die eigentlichen Lössmassen des Sundgaus. Sie lagern auf Oligocän, Deckenschotter und der Nagelfluh der Hochterrasse, nirgends aber auf der Nieder-

1. S. 47 der genannten Arbeit.

2. Wenn im Anschluss an den Hochterrassenschotter eine Sandlössbildung vorgekommen ist, wie das bei dem Niederterrassenschotter der Fall ist, so muss dieselbe in der Nordschweiz, östlich von Basel gesucht werden, da dort die Verhältnisse für die Erhaltung derselben die günstigsten gewesen sind. Im Sundgau fehlt eine solche Bildung.

terrasse; letztere ist dem eigentlichen Löss dort, wo beide zusammentreffen, angelagert, wie schon Schumacher[1] vermuthet hat, und wie ich durch Bohrungen am Hohröderhübel bei Schönensteinbach und bei Lutterbach nachweisen konnte. Der Löss bildet dort einen kleinen Hügel, der ringsum von Kies eingefasst ist.



Vg-Vogesenkies. Ls-Löss. L-Lehm. Lk-Lösskindel. uLs-umgeschwemmter Löss

Wie sich aus dem vorstehenden Profil ergibt, geht der Löss mindestens 6,55 m unter den oberen Rand des Vogesenkieses.

Der Hochterrassenlöss des Sundgaus ist durchaus keine einheitliche Bildung. Seine Ablagerung ist mindestens durch zwei, wahrscheinlich aber durch mehrere grössere Ruhepausen unterbrochen worden, in welchen er viele Meter tief, bei Sierenz bis zur Tiefe von 8 m, entkalkt wurde. Der nicht entkalkte Löss enthält überall, bald häufig, bald sparsamer, die bekannten Kalkspathkörner. Sind diese nur durch Schwemmung in den Löss hineingekommen — und das wird man wohl annehmen müssen[2] — so sind die gesammten Lössmassen des Sundgaus geschwemmt.

Es sind im Hochterrassenlöss drei verschiedenaltrige Lössablagerungen zu unterscheiden, die in mehreren Profilen vollständig übereinander erhalten vorliegen: älterer, mittlerer und jüngerer Hochterrassenlöss. Alle drei Lössablagerungen tragen eine Verwitterungsdecke, welche beim älteren am mächtigsten ist und beim jüngeren die geringste Mächtigkeit aufweist. Gleiche Bedingungen der Verwitterung vorausgesetzt, scheint es also, dass zwischen der Bildung des älteren und mittleren und der des mittleren und jüngeren Löss längere Ruhepausen liegen als zwischen der Ablagerung des jüngeren Löss und der Jetztzeit.

---

1. Schumacher, l. c., S. 302.
2. Schumacher, l. c. S. 19. — Steinmann, l. c. S. 68.

Der ältere Hochterrassenlöss enthält nur wenige Kalkspathkörner und verkalkte Röhrchen. Auf kiesiger Unterlage (Hochterrasse und Deckenschotter) ist er völlig entkalkt, auf mergliger oder kalkiger enthält er zahlreiche und grosse Lösskindel, die mit den darunter liegenden Kalkschichten manchmal so eng verbunden sind, dass es schwer wird, eine Grenze zu erkennen. Fossilien habe ich bisher darin nicht gefunden. Die Verwitterungsdecke erreicht bis zu 8 m Mächtigkeit und enthält zahlreiche grosse und feste Manganknöllchen und hie und da vereinzelte kleine Gerölle.

Der manchmal ungleichförmig auf dem älteren Löss lagernde mittlere Löss zeigt an günstigen Aufschlusspunkten unten dicke, nach oben zu immer dünner werdende Schichten, bis zuletzt Schichtung überhaupt kaum mehr zu erkennen ist. Er enthält zahlreiche und grosse Lösskindel, grosse und feste Manganknöllchen, verkalkte Röhrchen, zahlreiche Kalkspathkörner und Schnecken; seine Verwitterungsschicht ist braunroth bis roth, manchmal humos mit zahlreichen Kohlenstückchen. In ihm liegt die eigentliche Lössfauna : ausser den drei bekannten Hauptarten *Helix hispida* (nach gütiger mündlicher Mittheilung des Herrn Professor Gutzwiller in Basel wohl *H. sericea* Müll. var. *glabella* St.), *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum* beherbergt er noch verschiedene andere Helices, Clausilien und Pupen. Erwähnenswerth ist das ziemlich häufige Vorkommen von *Limax agrestis*. Besonders hervorheben möchte ich noch, dass der mittlere Hochterrassenlöss die Lagerstätte der grossen Säugethierknochen ist, was sehr an das Unter-Elsass erinnert, wo die Knochen meist auch tief zu liegen scheinen[1]. In ihm fand ich ferner, 3,60 m unter der Oberfläche, ein kleines Messer aus Feuerstein.

Der jüngere Hochterrassenlöss enthält zahlreiche Kalkspathkörner, kleine runde Manganknöllchen, verkalkte Röhrchen, aber nur wenige kleine Mergelconcretionen. Die Fossilien sind wieder seltener geworden, und selbst die drei Hauptschnecken des Löss sind nicht überall häufig. Er zeigt oft eine ganz feine Schichtung.

---

1. Schumacher, l. c. Anmerkung auf S. 342.

Seine braune Verwitterungsschicht ist oft noch schwach kalkhaltig, die darin befindlichen Manganknöllchen sind sehr klein.

An Gehängen findet man im Löss öfters die grosse Weinbergschnecke, *Helix pomatia* L.; sie ist stets recent. Ebenfalls als recent ist die nur in der obersten Lage des Hochterrassenlösses vorkommende *Caecilianella acicula* Müll. sp. anzusehen.

Die Lehme des mittleren und besonders die des älteren Hochterrassenlösses werden vielfach zur Backsteinfabrikation benutzt.

III. Niederterrasse.

a) Schotter.

Der mit Sandschmitzen durchsetzte Niederterrassenschotter besteht längs des Rheins hauptsächlich aus alpinen Geröllen, denen Schwarzwald- und Juragesteine beigemengt sind; ab und zu kommen aus der Nähe stammende Blöcke von tertiärem Kalk und Sandstein vor. Von den Schottern der Hochterrasse unterscheidet er sich besonders durch die grössere Häufigkeit von Granit, Verrucano, Taveyanaz-Sandstein sowie von Hornblendegesteinen[1]. Die stets gut gerundeten, hellfarbigen Geschiebe sind schichtweise nach der Grösse gesondert und dachziegelartig über einander gelagert. Von Mülhausen ab tritt dem Rheinschotter in den Thälern der von den Vogesen kommenden Flüsse Vogesen-

1. Die verschiedene Zusammensetzung des Hochterrassen- und Niederterrassen-Rheinschotters wurde bereits von Herrn Professor Gutzwiller in Basel erkannt, unter dessen freundlicher Führung ich zusammen mit Herrn Dr. Schumacher im vergangenen Sommer Gelegenheit hatte, die in der Umgebung von Basel auf schweizerischem sowie auf dem angrenzenden elsässischen Gebiet verbreiteten, von Herrn Gutzwiller bereits zum Gegenstande näherer Untersuchungen gemachten und als verschiedenalterig erkannten Schotterablagerungen zu besichtigen. Die uns auf diesen Excursionen verdeutlichten petrographischen Unterschiede der verschiedenen Schotter konnten im besonderen für die Hoch- und Niederterrassenabsätze des Rheins im Ober-Elsass, soweit hier beiderlei Ablagerungen vertreten sind, bestätigt werden, und es scheint nach meinen sowie Herrn Schumacher's Beobachtungen in zahlreichen Gruben der Niederterrasse zwischen Basel und Mülhausen die vergleichsweise Häufigkeit von Hornblendeschiefern für den Niederterrassenkies am meisten charakteristisch zu sein.

kies zur Seite. Derselbe besteht aus Vogesengesteinen; die Gerölle sind wenig gerundet und besitzen gewöhnlich eine dunkle Färbung, ihre Grösse nimmt von dem Gebirge nach der Ebene zu ab. Die Grenze zwischen den beiden aus verschiedenem Material bestehenden, aber gleichalterigen Ablagerungen fällt in unserm Gebiet ungefähr mit dem Lauf der Ill zusammen. Wo die Bedeckung durch den Sandlöss fehlt, hat sich eine braunrothe, lehmig-thonige, bis zu 0,8 m mächtige kalkfreie Verwitterungsschicht gebildet, die nach unten gewöhnlich mit ebener Grenzfläche scharf abschneidet. Die Quarzgerölle sind angefressen, die Kalke völlig ihres kohlensauren Kalkes beraubt; letztere zerfallen, wenn sie nicht ganz aufgelöst sind, vollständig in gelbe Splitter. Die Feldspath führenden Gesteine sind ebenfalls ganz mürbe geworden und theilweise zu Grus und Sand zerfallen.

Der Kies und Sand, sowohl des alpinen wie des Vogesen-Materials, wird in zahlreichen Gruben, die wegen Zufluss des Grundwassers nirgends über 10 m tief sind, gewonnen. Die volle Mächtigkeit der Niederterrassenschotter liess sich bisher nicht feststellen.

Man kennt aus dem Niederterrassenschotter *Elephas primigenius* und *Bos priscus*. MIEG[1] fand darin bei Rixheim, 6 m unter der Oberfläche, ein poliertes und durchbohrtes Steinbeil.

Das Gefälle der Niederterrasse ist, wie sich aus den S. 127 mitgetheilten Zahlen ergiebt, nur wenig stärker als das des Rheins.

b) Sandlöss.

Auf dem Schotter der Niederterrasse liegt ein kalkhaltiger, grau- bis hellgelber, lössartiger feiner Sand mit kleinen Geröllen aus dem darunter liegenden Schotter. Oberflächlich geht derselbe gewöhnlich durch Verwitterung in einen braunen stellenweise grauen, sehr stark sandhaltigen, kalkfreien Lehm mit kleinen manganhaltigen Brauneisensteinknöllchen über. Nur an wenigen

1. Bulletin du musée historique de Mulhouse, 1882, S. 37 und Bull. Soc. ind. Mulh., 1882, S. 157—164.

Stellen, an Bodenerhebungen, wo die Lehmdecke weggewaschen ist, tritt er auch zu Tage. Von Fossilien habe ich darin nur *Helix pulchella* gefunden. Der Sand, der jedenfalls in direktem Anschluss an die Niederterrasse abgelagert wurde, wird z. B. bei Sausheim nordöstlich von Mülhausen bis zu 2,80 m, die Lehmdecke bis zu 2 m mächtig. Der Lehm wird in zahlreichen Ziegeleien zur Backsteinfabrikation verwendet.

Neue Beobachtungen an den Seen der Hochvogesen.

Von

Dr. **L. van Werveke.**

Mit Taf. III u. IV.

Wiederholt ist die Ansicht geäussert worden, dass die Becken der Seen in den Hochvogesen in früherer Zeit durch Gletscher ausgefüllt waren, doch waren die für eine solche Annahme beigebrachten Beweise nicht so überzeugend, dass nicht noch Zweifel ausgesprochen werden konnten.

Der ungewöhnlich niedrige Wasserstand in diesem Herbst gestattete nun, eine Reihe von Beobachtungen anzustellen[1], welche den unanfechtbaren Nachweis einstiger Gletscherthätigkeit auf dem Grunde einiger der heutigen Hochvogesen-Seen lieferten.

Am Grossen Neuweiher (824,5 m), der ganz im normalen Belchengranit eingesenkt ist, war in der Ausbuchtung südwestlich vom Abschluss (vergl. Fig. 1) eine gerundete, geglättete und geschrammte Granitfläche frei gelegt. Dieselbe gehört zum Theil einem quer über das Thal vorspringenden Granitriegel an, der nach dem

Fig. 1.
Grosser und kleiner Neuweiher.
S = Gletscherschrammen.
M = Moränenreste.

1. Die Beobachtungen am Neuweiher und am Stern-See wurden auf einer gemeinschaftlichen Excursion (7. und 8. Okt. d. J.) der Herren Professoren E. W. Benecke und H. Bücking und des Verf. gemacht, diejenigen am Daren-See, Forlen-Weiher, Schwarzen- und Weissen-See durch Herrn Professor E. W. Benecke und den Verf. (22. Okt. d. J.). Die Schrammung am Belchen-See wies der Verf. zuerst am 17. Sept. d. J. nach; am 20. Oktober fand eine nochmalige Besichtigung der bis zu grösserer Tiefe freigelegten Felsen in Begleitung der Herren Professor Benecke und Dr. Schumacher statt.

See steil abfällt. Der Gletscher schob sich über diesen Riegel hinweg, wie die ansteigende Richtung der Schrammen beweist.

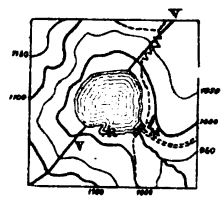


Fig. 2. Stern-See.
R = Rundhöcker.
M = Moränenrest.
V = Verwerfung zwischen Grauwacke und Granit.

Am südlichen Ufer des Stern-Sees (984 m) zeigt sich der Granit gerundet, aber in Folge der Verwitterung rauh, so dass die einst wohl vorhandenen Schrammen verschwunden sind. Am nördlichen Ende des Dammes ist der Rest einer Moräne (M in Fig. 2) angeschnitten, in welcher sich gekritzte Grauwackengeschiebe finden, die vom westlichen Ufer des Sees stammen.

Im Daren- oder Sulzer-See (1044 m), der wie die noch weiterhin zu besprechenden Seen in der Nähe des Kammes im Kammgranit liegt, konnte wiederum deutliche Schrammung beobachtet werden. Auf der Westseite ragten zwei Granitkuppen aus dem Schlamm und Sand des Seebodens heraus (RS in Fig. 3),

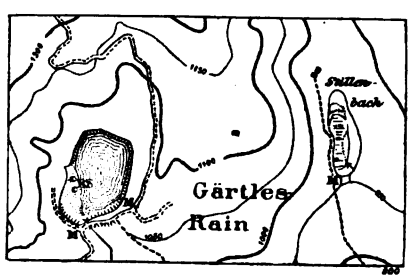


Fig. 3. Daren-See und Stillenbachthal.
RS = Geschrammte Rundhöcker.
M = Moräne.

die eine deutlich gerundete, gegen Nord-West gewendete Stoss- und eine dieser entgegengesetzte Leeseite zeigten. Der grössere Theil der Buckel ist rauh angewittert, an einigen tief liegenden, daher nur ganz ausnahmsweise vom Wasser nicht bedeckten Stellen war Glättung und Furchung erhalten. Die Richtung der Schrammen läuft thalabwärts nach der mächtigen, den See gegen SSO. begrenzenden Moräne, deren Durchbruch durch einen künstlichen Damm geschlossen ist. Eine ebensolche Moräne (vergl. Fig. 3) mit Durchbruch schliesst den todten See des durch den Gärtles-Rain vom Daren-See getrennten Stillenbachthales (945 m) ab.

Der Boden des Forlenweihers, des höchst gelegenen Sees der Vogesen (1061 m), besteht aus Sand, Schlamm und Torf; anstehendes Gestein tritt auf demselben nicht zu Tage. Um Material für die Herstellung des Abschlusses zu gewinnen, sind an

der Südseite des Sees, etwas oberhalb des Dammes, die Reste einer an die nördliche Kante des dem Hauptkamm parallel laufenden Zweiges des Gazon de Faîte sich anlehnenden Endmoräne[1] angeschnitten (M in Fig. 4) und dabei zahlreiche geglättete und geschrammte Granitblöcke freigelegt worden. Die Felsen in der Umgebung der am Westrande des Sees gelegenen Sennhütten Lenzenwasen lassen deutlich eine Stoss- und eine Leeseite erkennen. Der Gletscher füllte das vom Altwasen gegen Norden sich senkende, jetzt vertorfte Thal und wandte sich unterhalb Lenzenwasen gegen Osten. Alter Gletscherboden ist auch weiter thalabwärts an der Gross-Runz zu erkennen.

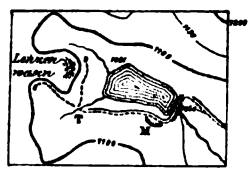


Fig. 4. Forlenweiher.
M = Moräne.
T = Torf.

Die nördlichste Stelle der Vogesen, an welcher überhaupt Gletscherstreifung nachgewiesen wurde, liegt am Schwarzen-See (950 m). Am Westufer desselben ragen nördlich von den Wasserfällen einige Granitfelsen in den See vor (S in Fig. 5), welche in ihrem oberen Theil gerundet sind, aber wie am Daren-See eine rauhe Oberfläche haben. Tiefer unten, wo sie beinahe stets von Wasser bedeckt und dadurch gegen die Einflüsse der Verwitterung geschützt sind, zeigen sie deutliche Schrammung. Die Richtung der Schrammen ist nach dem Abschluss hin gerichtet. Der natürliche Wall, dessen Durchbruch der künstliche Damm abschliesst, ist zwischen den nach dem Reis-Berg und nach dem Weissen-See führenden Fusspfaden durch eine kleine Grube angeschnitten. In dieser sieht man abgeriebene, zum Theil auffallend geglättete Granitblöcke, welche in einem lehmigen Grus

Fig. 5. Schwarzer-See bei niederem Wasserstand.
S = Geschrammte Felsen.
M = Moräne.

1. Grad (Formations glaciaires, S. 38) deutet diese Ablagerungen gleichfalls als Moräne, scheint die gekritzten Blöcke jedoch nicht gekannt zu haben. Auch den Verschluss des Daren-Sees sieht er als Endmoräne an.

eingebacken sind (M in Fig. 5). Man hat es hier, wie beim Daren-See und Forlenweiher mit einer lediglich aus Granit bestehenden Moräne zu thun. Nahe an der Oberfläche derartiger Moränen wird der Grus allmählich fortgeführt, die Verwitterung greift die Blöcke an, und dann wird die Unterscheidung von Moränen und Blockhaufen anderer Entstehung oft unmöglich, so lange keine tiefere Einschnitte vorhanden sind.

Am Weissen-See (1054,5 m) wurden keine Schrammen beobachtet, doch können solche an schwer zugänglichen Stellen des Süd- und Westufers sehr wohl vorhanden sein. Die Blockanhäufung in der Nähe des Abschlusses ist der Rest einer Moräne. Ob der den See auf der Nordostseite begrenzende, 74 m über dem Abfluss aufragende Rücken ebenfalls der Thätigkeit eines Gletschers seine Entstehung verdankt, oder ob hier unter oberflächlicher Blockbedeckung Granit ansteht, lässt sich bei dem Mangel an Aufschlüssen nicht entscheiden. Jedenfalls kam der Gletscher von Norden her, lief also dem Kamm der Vogesen parallel, aber in entgegengesetzter Richtung wie der obere Theil des Forlenweiher-Gletschers.

Wohl die schönste, bisher in den Vogesen überhaupt beobachtete geschrammte Wand war an der Westseite des weit vom Hauptkamm gegen Osten vorgeschobenen Belchen-Sees (986 m) trocken gelegt (S in Fig. 6). Die dieser Mittheilung beigegebene Ansicht des West- und Nordufers des Sees (Taf. III mit Deckblatt) verdanken wir dem Kaiserlichen Regierungsbaumeister Herrn BÜHLER, der uns eine von ihm Ende Oktober gemachte Sepiaskizze in liebenswürdiger Weise zur Vervielfältigung überliess. Die auf der linken Seite des Bildes sichtbare Gesteinswand hat nach Messungen von Herrn Dr. SCHUMACHER eine Länge von 120 m und über dem tiefsten Seespiegel eine Höhe von 8—10 m. Die obere Kante liegt an der höchsten Stelle noch 4 m unter dem gewöhnlichen Wasserstand. Der Abfall nach dem See ist meist steil, fast senkrecht; an zwei Stellen machen Einschnitte

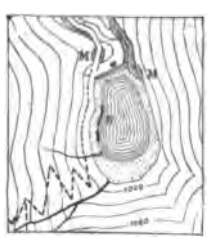


Fig. 6. Belchen-See.
M = Moräne.
S = Geschrammte Felsen.

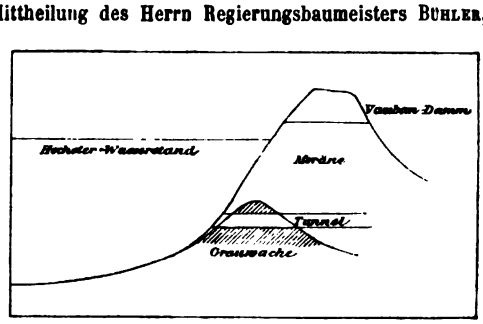
den Abstieg bis zum Wasserspiegel möglich. Glättung und Schrammung sind auf der harten Grauwacke ausgezeichnet über grosse Flächen erhalten[1]. Taf. IV, welche nach einem am unteren Theil der Wand losgesprengten Stück in natürlicher Grösse aufgenommen und in der Farbe des Gesteins gedruckt ist, lässt die Schrammen aufs deutlichste erkennen. Die unregelmässigen hellen Flecken rühren von Verletzungen des Stückes beim Lossprengen her. Man unterscheidet an unebenen Stellen der blossgelegten Felsen deutlich eine gerundete Stoss- und eine mit allen Vorsprüngen und Zacken unverletzt erhaltene Leeseite. Der Wall im Hintergrunde des Bildes gehört mit seinem unteren Theil, wie der Einschnitt des Weges nach der Rolle und neue Aufgrabungen (M in Fig. 6) auf der östlichen Seite des Durchbruchs beweisen, einer typischen Endmoräne mit eckigen und gerundeten, vielfach sehr schön gekritzten Geröllen und Blöcken von Grauwacke an. Den oberen Theil des Walles[2] hat VAUBAN zur Vermehrung der Wassermassen des Sees in der auf dem Deckblatt zu Taf. III angegebenen Höhe aufgeschüttet.

Aus dem Mitgetheilten ergiebt sich, dass auf dem Grunde von vier der untersuchten Seen, dem Grossen-Neuweiher, Daren-

---

1. KÖCHLIN-SCHLUMBERGER (Descript. géol. et minéral. du dép. du Haut-Rhin, II, 181) und GRAD (Formations glaciaires, 37) bemerken ausdrücklich, dass am Belchen-See Schrammung nicht vorhanden ist. PENCK (Referat über GERLAND, Gletscherspuren der Vogesen, N. Jahrb. 1886, I, S. 64) zählt, wie bereits HOGARD, den Belchen-See zu den durch Moränen aufgestauten Verschluss-Seen.

2. Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn Regierungsbaumeisters BÜHLER, dem wir auch die Skizze zu der nebenstehenden Fig. 7 verdanken, wurde bei der Herstellung des Tunnels für den unterirdischen Abfluss des Sees unter der Moräne fester Fels durchbohrt, der ungefähr den in Fig. 7 angegebenen Durchschnitt zeigte. Eine ähnliche Barre festen Gesteins haben wir am Neuweiher kennen gelernt. Genaue Angaben über diese Durchbohrung, welche Ende der sechziger Jahre ausgeführt wurde, scheinen zu fehlen.



See, Schwarzen-See und Belchen-See, Gletscherspuren zu beobachten sind, dass die heutigen Seebecken in der Glacialzeit also mit Eis erfüllt waren. Da am unteren Ende aller Seen Moränen vorhanden sind und die Vorbedingungen für die Bildung von Gletschern überall in der gleichen Weise vorhanden waren, so dürfen wir auch am Stern-See, Forlenweiher und Weissen-See eine frühere Eisbedeckung annehmen. Für den jetzt wieder künstlich gestauten Alfeld-See, südlich vom Grossen Neuweiher, und für den Altenweiher, das Schiessrothrieth und den Lauchenweiher, welche zwischen dem Stern-See und dem Daren-See liegen, war der Nachweis ehemaliger Vergletscherung bereits durch SCHUMACHER[1] erbracht worden.

Der Zweck dieser Zeilen ist lediglich, den Nachweis zu liefern, dass Gletscherbedeckung in den Becken der Seen so gut wie an anderen Stellen der Vogesenthäler zu sehen ist. Welche Rolle dem Eise bei der Erosion der Becken zuzuschreiben ist, und welche andere Faktoren dabei in Betracht kommen, soll hier nicht erörtert werden.

Strassburg, im November 1891.

---

1. Diese Mittheilungen, Bd. II, S. 20, 26 u. 41; Bd. III, S. XXXIX.

Ueber das Pliocän des Unter-Elsass.

Von

Dr. L. van Werveke.

Nach einem Vortrag des Verf. auf der Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins in Wolfach am 21. Mai 1891.

Schon lange sind von verschiedenen Punkten des Unter-Elsass auffallend hell gefärbte, vielfach blendend weisse Sande bekannt, welche mit mehr oder weniger fetten Thonen und licht gefärbten Geröllbildungen wechsellagern. Ihre geologische Stellung wurde verschieden beurtheilt. VOLTZ[1], der die technisch werthvollen Thone eingehend behandelt, hat sie beim «aufgeschwemmten Boden» (terrain d'alluvion) eingereiht. DAUBRÉE[2] erkannte zuerst die Selbstständigkeit dieser Ablagerungen und trennte sie von den rothen Vogesensanden als unteres Diluvium ab. Er fügt hinzu, dass es bei dem Fehlen von Versteinerungen schwierig sei, sie mit Sicherheit von den jüngsten tertiären Bildungen des Sundgaues zu unterscheiden. Es sind hiermit die neuerdings von FÖRSTER[3] als Deckenschotter bezeichneten Ablagerungen gemeint. Neben thatsächlich diluvialen Sanden (Lauterburg, Selz, Hangenbieten) umfasst dieses untere Diluvium DAUBRÉE's die auch in den nachfolgenden Zeilen zum Tertiär gestellten, mit Thonen zusammen vorkommenden weissen Sande von Riedselz, Sufflenheim, Kaltenhausen und Epfig.

---

1. VOLTZ, Aperçu de la topographie minéralogique de l'Alsace. Strasbourg 1882, 39—44.

2. DAUBRÉE, A, Description géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin, Paris 1852, 230—235.

3. FÖRSTER, B., Uebersicht über die Gliederung der Geröll- und Lössablagerungen des Sundgaus. — Diese Mitth. S. 124.

Mit grösserer Bestimmtheit nimmt Andreæ[1] in seiner Abhandlung über das Tertiär des Elsass die Zugehörigkeit der Sande und Thone von Riedselz zum Tertiär an und vermuthet in denselben Vertreter der obermiocänen Dinotheriensande[2] des Mainzer Beckens. In den mir im Manuskript vorliegenden Erläuterungen zu Blatt Weissenburg der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen hält er neuerdings ein oberpliocänes Alter für möglich, eine Ansicht, die auch von Kinkelin[3] ausgesprochen wurde.

Schumacher[4] schliesst an die Sande von Riedselz die Hauptmasse der weissen, gelben und rothen Sande und Geröllschichten der Hagenauer Gegend sowie einige isolirte Vorkommen von Brumath und Mommenheim an. Er stellt sie zum Pliocän, glaubt aber ein miocänes Alter nicht ganz ausschliessen zu sollen. Ob den von ihm als «altdiluviale geröllführende Schichten» beschriebenen, in ihrer Ausbildung mit den Hagenauer Kiesen nahezu übereinstimmenden Ablagerungen der Gegend von Zabern, Niederbronn und Fröschweiler in der That diluviales oder etwas höheres, also wohl pliocänes Alter zukommt, lässt Schumacher unentschieden.

Neuere Untersuchungen, die ich zum Theil gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Schumacher ausführte, haben ergeben, dass Ablagerungen, welche den zuerst als Jungtertiär gedeuteten Sanden von Riedselz anzuschliessen sind, im Unter-Elsass eine weitere Verbreitung besitzen, als bisher angenommen wurde, dass besonders ein grosser Theil der als alt-diluvial beschriebenen Bildungen hierher gehört. Ich stelle sie auf gleiche Stufe mit den von Kinkelin in der Gegend von Frankfurt nach der darin gefundenen Flora als Oberpliocän bestimmten Sanden und Thonen. Sie be-

---

1. Andreae, A., Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. — Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. Strassburg 1884, Bd. II, 320.

2. Lepsius stellt neuerdings die Dinotheriensande zum Unter-Pliocän. (Das Bohrloch der Gebrüder Becker in der Mauerstrasse zu Darmstadt.) — Notizblatt des Ver. f. Erdkunde zu Darmstadt, 1890, S. 7.

3. Kinkelin, Dr. Fr., Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. — Bericht der Senkenberg. naturf. Gesellschaft, 1889, S. 58.

4. E. Schumacher, Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung von Els.-Lothr., Bd. II, 217.

stehen im Unter-Elsass wie im Mainzer Becken aus hauptsächlich weissen Sanden und Thonen neben Geröllablagerungen, in welchen weisse Gangquarze die Hauptmasse ausmachen. Die Bleichung aller Bestandtheile, die Kaolinisirung der feldspathigen Gemengtheile sowie das vollständige Fehlen von Kalk sind beiden Gebieten gemeinsam und sowohl älteren als jüngeren Bildungen gegenüber ausserordentlich bezeichnend. Auch durch die Lagerungsverhältnisse ergeben sich gemeinsame Beziehungen. Die weissen Sande überlagern die älteren tertiären Ablagerungen, im Mainzer Becken Miocän und Oligocän, im Unter-Elsass Oligocän, discordant und greifen auch auf vortertiäre Bildungen weit über. Mit den in der Nordschweiz zum Oberpliocän gezogenen Schichten besteht gleichfalls eine weitgehende Uebereinstimmung.

In der Gegend von Riedselz und Weissenburg gestatten die oberpliocänen Schichten eine Gliederung in zwei Abtheilungen, in eine untere, vorwiegend sandige und in eine obere, auffallend geröllreiche. Beide Abtheilungen unterscheiden sich hinreichend scharf von einander, um auch bei der geologischen Kartirung gesondert zur Darstellung gebracht werden zu können.

Die untere Abtheilung[1] wird von blendend weissen, hellockergelben oder blassrothen glimmerfreien Sanden gebildet, denen in mehreren Niveaus magere bis sehr fette, hellgrünlichgraue oder braune, in letzterem Falle humose Thone linsenförmig eingelagert sind. Untergeordnet umschliesst der Sand auskeilende Lagen von kleinen Geröllen aus weissem, öfters durch Eisenoxydhäutchen roth gefärbtem oder blaugrau durchscheinendem, weiss geadertem Quarz und aus gebleichtem Buntsandstein. In den Thonen, besonders den braunen, sind unbestimmbare Pflanzenfetzen häufig, einigermassen gut erhaltene Reste, unter denen Abdrücke von Gräsern und mangelhafte Bruchstücke von dikotyledonen Hölzern erkannt wurden, aber selten. Thierische Versteinerungen scheinen ganz zu fehlen.

Die Mächtigkeit dieser Abtheilung muss zu mindestens

1. Die Angaben von Andreae in der S. 140 genannten Arbeit beziehen sich ausschliesslich auf diese Abtheilung.

30 m angenommen werden. Die Thone werden zur Steingutfabrikation, deren Hauptsitz in Niederbetschdorf ist, gegraben. Aufschlüsse sind daher ziemlich zahlreich, oft aber nur auf kurze Zeit zu beobachten, da die Gruben meistens, sobald die Thone ausgehoben sind, wieder zugeworfen werden oder zusammenstürzen. Die Sande und Thone dieser Abtheilung sind den oligocänen Mergeln angelagert und werden zum grössten Theil von Diluvium überdeckt. Ihre Westgrenze verläuft in nordsüdlicher Richtung über den Rücken zwischen Ingolsheim und Riedselz, den Deutschen Hof und Schloss Geisberg gegen Weissenburg; nach Osten zu verschwinden sie unter der Bedeckung von Löss und Lehm.

Aufschlüsse in der unteren Abtheilung.[1]

Grube westlich von Gutleuthof, auf der östlichen Seite des Hohlweges, der von . 169 nach dem den genannten Hof mit Schloss Geisberg verbindenden Wege führt.

a) In der Höhe von ungefähr 187 m dunkel bis hell ockergelbe Sande, von Psilomelanschnüren durchzogen und in der oberen Hälfte geröllreich. Die Gerölle sind vielfach mit Dendriten überzogen . . . . . 1 m.
b) Hellockergelbe und weisse Sande, theilweise mit gewundener Schichtung . . . . . 1,4 m.
c) Humoser Thon . . . . . 0,2 m.
d) Weisser Sand mit gewundener und diagonaler Schichtung . . 2,6 m.
e) Hellgraugelber und hellockergelber Sand mit Lagen und kurzen dicken Linsen von Geröllen, worunter gebleichter Buntsandstein (bis zu 5 cm Durchmesser) am reichlichsten; neben diesen rein weisse oder durch Eisenoxydhäutchen roth gefärbte, sowie graublau durchscheinende, weiss geaderte Quarze . . . . . 1,2 m.
Humoser Thon.

Die unter *a* genannten geröllreichen Sande gehören der oberen Abtheilung an; im gleichen Niveau stellen sich im oberen Theile des Hohlweges grobe Gerölle von Buntsandstein und Muschelkalkquarzit ein, die gleichfalls dieser Abtheilung angehören.

Auf der Nordseite des nach Gutleuthof führenden Weges sind bei Curve 185 durch eine Grube weisse und gelbe, von Psilomelan und dunkelockergelben Adern unregelmässig durchzogene Sande aufgeschlossen; sie entsprechen wahrscheinlich *d* der vorigen Grube; etwas tiefer kommen im Weggraben hellgraue Thone heraus.

In der grossen Grube, 800 m nordöstlich von Deutschenhof, auf der Westseite der Strasse Riedselz-Weissenburg (Curve 170) zeigen sich die obersten Schichten (Ackerkrume) reich an weissen Kieseln; darunter liegen etwa 3 m weisser, gelb geaderter

1. Die Schichtenfolge ist in allen Profilen von oben nach unten angegeben.

Sand, dann in auskeilender Lage ein brauner bis schwarzer, stark humoser, sich weiss brennender Thon mit Kohlenschmitzchen, zu unterst rein weisser, ungeschichteter oder ungleichförmig geschichteter Sand.

Oberhalb des Wäldchens, 900 m östlich von Deutschenhof, in der Höhe der Hilfscurve 173,7: Humose Thone unter weissen Sanden und Lehm. 50 Schritt unterhalb des Wäldchens stehen geröllführende weisse Sande an; die Gerölle sind die gleichen wie in der Schicht *e* der Grube westlich von Gutleuthof.

Grube in der kleinen Mulde am Südrande des Blattes Weissenburg (Karte 1 : 25 000) in dem von der Gemeindegrenze und der Bahn gebildeten spitzen Winkel: chocoladebraune, humose Thone mit bis zu 2 cm dicken Braunkohlenlagen unter mächtigen weissen Sanden und Lehm. Beim Schlemmen hinterlassen die Thone einen ziemlich reichlichen Rückstand von mit Pflanzenfasern vermischtem Quarzsand.

Grube 100 m südwestlich vom Bahnwärterhaus bei Ueberdorf (Blatt Sulz).

Diluvium	Lehm	1,5 m.
Pliocän	Gelber und brauner Sand	0,6 »
	Weisser Sand, unten geröllreich, etwa	7 »
	Thon, schwach humos, deutlich schiefrig, fett.	

Die den weissen Sanden beigemengten Gerölle sind dieselben wie in den vorhergehenden Profilen und erreichen nicht über 3 cm Durchmesser. Muschelkalk-Chalcedone und -Quarzite wurden hier ebenso wenig wie in den anderen Gruben gesehen.

Die beiden Gruben am oberen Ende von Ueberdorf ergänzen sich und ergeben zusammen folgendes Profil:

Diluvium	Lehm.	
Pliocän	Weisser Sand, geröllreich	0,5—1,0 m.
	Weisser Sand mit einzelnen Geröllen	9,3 »
	Humoser Thon	0,0—1,2 »
	Humoser Sand	2,2 »
	Humoser Thon, «rauh» (sandig), chocoladebraun	0,0—0,3 »
	Sand bis zur Thalsohle.	

Der Thon, der in kurzen dicken Linsen auftritt, wird mit der Schaufel gestochen, die losgelösten Klumpen werden mit einer Sichel verputzt. (Preis für 50 kg: 0,80—1,00 ℳ).

Südlich von Ueberdorf bis gegenüber dem Bahnhof Hunspach treten die weissen Sande am Gehänge auf der linken Seite des Selzbaches vielfach zu Tage und machen sich durch ihre blendend weisse Farbe schon aus grösserer Entfernung bemerkbar. Die Grube gegenüber Bahnhof Hunspach schliesst hellgraue, schwach humose Thone über weissen, vereinzelt kleine weisse Kiesel führenden Sanden auf.

Bei der Ziegelei nördlich von Schoenenburg wird unter gelbem, geröllführendem Sand, der bis 4 m erreicht, hellgrauer, fetter Thon gewonnen. Die aus dem Sand heraustretenden Wasser erschweren die Gewinnung.

Die obere Abtheilung zeichnet sich durch Geröllreichthum aus. Die Gerölle bestehen aus gebleichtem Buntsandstein,

Chalcedon, feinkörnigem Quarzit aus mittlerem Muschelkalk sowie aus weissem (Gangquarz) und hell- bis dunkelgrau durchscheinendem Quarze. In einiger Entfernung vom Gebirge wiegen die Gangquarze vor; mit der Annäherung an dasselbe nehmen die Buntsandsteingerölle an Menge und an Umfang zu, um am Fusse des Scherhol die Hauptmasse zu bilden. Mit den Geröllschichten wechsellagern gelbe oder graue, oft thonige Sande. Die Auflagerung auf der vorigen Abtheilung ist am Wege von Gutleuthof nach Schloss Geisberg in der Höhe von etwa 187 m deutlich zu beobachten. (Vergl. Profil S. 142.) Westlich von der als Westgrenze für die Sande und Thone angegebenen Linie greifen die geröllführenden Ablagerungen der oberen Abtheilung weit über die Sande und Thone der unteren Abtheilung über und bilden eine nach dem Gebirge ansteigende Decke auf den oligocänen Mergeln und Conglomeraten. Am Fusse des Scherhol erreicht die Auflagerungsfläche die Höhe von 280 m, die Oberfläche des Pliocän 285 m. Versteinerungen sind aus dieser Abtheilung noch nicht bekannt geworden.

Aufschlüsse in der oberen Abtheilung.

Oberer Theil der Grube westlich von Gutleuthof und Strassenanschnitt oberhalb der Grube. Vergl. S. 142.

Zwischen Deutschenhof und Schafbusch, am oberen Ende des Hohlweges, sind durch einen kleinen Schurf hell bis dunkel ockergelbe, geröllreiche Sande ohne wahrnehmbare Schichtung entblösst. Die Gerölle bestehen aus Gangquarz, weissem Quarzit, Chalcedon und gebleichtem Buntsandstein (bis 0,1 m Durchmesser).

Nordöstlich von Deutschenhof, in der Hohle, durch welche der Richtweg von Riedselz nach Weissenburg führt, sind im obersten Theil, bei 187 m, also in der gleichen Höhe, in welcher bei Gutleuthof die Auflagerung der oberen auf die untere Abtheilung erfolgt, grobe Gerölle von Quarzit bemerkbar; darunter sind an mehreren Stellen weisse Sande und humose Thone frei gelegt.

Die Gruben südlich von 240,4, nördlich von Steinselz, schliessen in ihrem unteren Theil weisse, gelbe und schwachrothe Sande auf; höher bemerkt man graue, thonige, stark bindige Sande, die von Geröllen überlagert sind, unter denen weisse Kiesel und gebleichter Buntsandstein vorherrschen, blaugrau durchscheinende Quarze untergeordnet sind. Grobe Gerölle fehlen. Man trifft diese in tieferem Niveau, wenn man der Gemeindegrenze in der Richtung nach der Strasse Weissenburg-Riedselz folgt. Quarzit und Chalcedone mit einem Durchmesser bis zu 0,25 m wiegen über die Buntsandsteingerölle, die bis 0,35 m erreichen, vor.

Der Einschnitt des Weges nördlich von Oberhofen, bei Curve 245, schliesst

geröllreiche Schichten auf. Gangquarze fallen am meisten auf und geben dem Aufschluss eine charakteristische helle Färbung, die auch auf den angrenzenden Aeckern sich bemerkbar macht. Etwas tiefer zeigen sich auf den oligocänen Mergeln grobe Gerölle von Chalcedon und Buntsandstein.

Wasserrisse und Hohlweg südöstlich von Weiler bei Weissenburg, nördlich von der Strasse nach Klimbach. Die Aufschlüsse sind stark verrutscht und lassen nur an einer Stelle weisse, ockergelb gestreifte, kalkfreie, feine Quarzsande mit deutlicher Schichtung anstehend erkennen. Unter dem gröberen Material, welches die Wasserrisse bedeckt, herrscht Buntsandstein bei weitem vor. Er ist entfärbt und stammt, wie die Natur der Gerölle und die Hohlformen von Pseudomorphosen beweisen, z. Th. wenigstens aus der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandsteins. Neben kleinen Geröllen finden sich Sandsteinblöcke von 0,6 m Durchmesser, deren Kanten grösstentheils wenig abgerundet sind, also nicht weit verschleppt sein können. Die daneben in geringerer Menge vorkommenden Quarzite aus mittlerem Muschelkalk (bis 0,16 m Durchmesser) sind dagegen vollkommen gerundet und müssen einen längeren Weg zurückgelegt haben.

Am Fusspfad, der sich bei . 189 der Strasse Riedselz-Ingolsheim nach dem Diefenbacher Hof abzweigt, liegen zwischen den Curven 170—175 grobe Gerölle von Buntsandstein und Muschelkalkquarzit unmittelbar auf den oligocänen Mergeln; die untere Abtheilung fehlt also hier. Das Gleiche beobachtet man an der Strasse selbst, wo diese sich gegen Ingolsheim senkt.

Südlich von Riedselz bis in die Gegend von Hagenau treten pliocäne Schichten nur an vereinzelten und beschränkten Stellen unter dem Diluvium hervor. Sie gehören der unteren sandig-thonigen Abtheilung an und zeigen die gleiche Ausbildung wie bei Riedselz. Von besonderer Wichtigkeit sind die Vorkommen von Oberbetschdorf und Sufflenheim, da sie eine früher bedeutende, gegenwärtig daniederliegende Industrie veranlasst haben. Die Thone von Oberbetschdorf werden unter Zusatz von Riedselzer und Sufflenheimer Thon zu Steingut verarbeitet; die Sufflenheimer Sande liefern theils mit, theils ohne Beimengung von Thon feuerfeste Backsteine, die Thone für sich allein gewöhnliche Töpferwaare. Steingut wird in Sufflenheim nicht erzeugt.

Aufschlüsse bei Oberbetschdorf.

Thongruben bei Oberbetschdorf (Blatt Sufflenheim). Die Abbaue befinden sich auf einer flachen, in der Richtung des Thales langgestreckten Bodenschwelle am Nordrande des Hagenauer Forstes, in der Nähe der Steinmühle. Eine in Betrieb stehende Grube zeigte zu oberst

Thonigen Sand	0,90 m.
Darunter eine Schicht, reich an Pflanzenresten (sandige Braunkohle)	0,10 m.

Thonigen Sand, weiss und grau, unten gelb und wasserführend 2,00 m.
Blaugrauen fetten Thon; derselbe wird nur bis zur Tiefe von 1,2 m (von der Grenze gegen den Sand ab) gewonnen; tiefer ist er zu «kurz» (mager).

Ein mit diesem übereinstimmendes Profil theilt Daubrée auf S. 193 der mehrfach genannten Beschreibung des Unter-Elsass mit. Der plastische Thon erreicht nach seiner Angabe in einer der Gruben 3 m, schrumpft in benachbarten Gruben aber auf 0,60 m zusammen. Auch Daubrée erwähnt, dass die unteren Thone wegen zu magerer Beschaffenheit nicht gewonnen werden. Es muss dies also wohl eine durch die ganzen Ablagerungen durchgehende Erscheinung sein, da andernfalls eine so gute Uebereinstimmung in den Beobachtungen, die mindestens 40 Jahre aus einander liegen, nicht möglich wäre. Daubrée erwähnt ferner das Vorkommen von Eisenkies, theils in Knollen, theils als Versteinerungsmittel von Holzresten. Ein reichlicher Gehalt an Eisen macht die Thone unbrauchbar.

Gewöhnlich liegt über den Thonen und Sanden eine dünne Decke Vogesenschotter.

Im Anschluss an die Thone von Oberbetschdorf nennt Daubrée diesen ähnliche Thone von den benachbarten Orten Hatten und Surburg. Ich kenne beide Vorkommen nicht und kann demnach nicht entscheiden, ob ältere tertiäre Thone vorliegen, wie der genannte Verf. für diese sowie für die Oberbetschdorfer Thone annimmt, oder Pliocän.

Aufschlüsse der Umgegend von Sufflenheim.

Gruben südwestlich von . 137,8 zwischen Sufflenheim und Schirrhofen.

Kleinere Grube.

Diluvium	Vogesenschotter (vs″)	1,0—1,3 m.
	Grauer glimmerführender Sand, Rheinsand.	0,3—0,5 »
Pliocän	Schwarze fette Thone	0,4 »
	Weisse sandige Thone.	

Grössere Grube.

Vogesenschotter (vs″) (Diluvium).
Thonsand (Pliocän).

In dieser Grube lagert Vogesenschotter unmittelbar auf dem Pliocän, ohne Einschaltung von Rheinsanden. Auch vom Vogesenschotter fehlen die tieferen, in dem nachstehenden Profil mit vs′ bezeichneten Schichten, wodurch der Nachweis geliefert ist, dass dem Absatz des Diluviums eine Erosion des Pliocäns vorausging.

Grube südlich von der ersten Ziegelei von Sufflenheim, östlich von . 134,9.

Diluvium.	Vogesenschotter: Rother Sand und Geröllschichten, letztere vorwiegend. Die Gerölle bestehen neben Quarz aus zahlreichen gefärbten Quarziten, aus Blättelerz, rothem Buntsandstein und aus Hornstein aus mittlerem Muschelkalk (vs″).	0,80 m.
	Vogesenschotter: Weniger deutlich rothe Sande	

Diluvium	mit untergeordneten Geröllagen. Die Quarze wiegen über die gefärbten Quarzite vor, die Sandsteingerölle sind gebleicht (vs')	2,40 m.
	Diluviale Rheinsande: Grünlichgraue und gelblichgraue kalkfreie Sande mit Gerölleinlagerungen. Die Gerölle sind die gleichen wie in den darüber liegenden Schottern, jedoch im allgemeinen wesentlich grösser. An der Basis liegt ein bis zu 0,40 m mächtiges, rasch auskeilendes Torflager (im Torf ein Bruchstück einer Käferflügeldecke)	4,50 »
Pliocän	Weisser glimmerfreier Kaolinsand	2,40 »
	Desgl. etwas thoniger, mit zahlreichen unregelmässigen, meist discordanten Streifen von Holzresten. An der Basis Wasser	1,40 »
	Weisser fetter Thon.	

Die mit vs' bezeichneten Schichten machen durch das Zurücktreten der braunen Quarzite auf den ersten Blick den Eindruck von pliocänen Ablagerungen. Da sie jedoch die Quarzite immerhin in grösserer Menge enthalten als die typischen pliocänen Ablagerungen und mit den glimmerführenden Sanden, welche nur als diluviale Absätze des Rheins angesprochen werden können, wechsellagern, so muss man sie gleichfalls zum Diluvium, also zum Vogesenschotter stellen. Dass Quarzite in den tiefsten Lagen gegenüber den weissen Quarzen zurücktreten, der Gesammtcharakter sich also dem Pliocän nähert, ist nicht befremdend, da die Flüsse einen grossen Theil der pliocänen Kiese der Vorhügel umschwemmen und den direct aus den Vogesen gebrachten Geröllen in reichlicher Menge beimischen mussten.

Das Hangende der Thone in den Gruben des Waldtheiles 68, westlich von Sufflenheim, sind Geröllablagerungen, deren Bestandtheile sämmtlich gebleicht sind; sie entsprechen der oberen der bei Weissenburg unterschiedenen Abtheilungen, während die Thone und Kaolinsande von Sufflenheim der unteren angehören.

In der Umgebung von Hagenau wiegen geröllführende Schichten vor; sie wechsellagern mit Sanden, denen untergeordnet sandige Thone eingeschaltet sind. Die Gerölle, die südlich von Schweighausen in zahlreichen Kiesgruben zur Beschotterung gewonnen werden, sind die gleichen wie in der oberen Abtheilung bei Weissenburg. Weisse Quarzite, worunter viele Stengelquarze, bilden die Hauptmasse: der Rest setzt sich aus Chalcedon, hellgrau bis dunkelgrau durchscheinendem, weiss geadertem Quarz und gebleichtem Vogesensandstein zusammen. Selten finden sich braune Quarzite. Als Unicum mag eine Platte mit Steinsalz-Pseudomorphosen erwähnt werden, welche in einer Grube bei Marienthal gefunden wurde und wahrscheinlich aus Salzkeuper stammt.

Die Sande sind gelb, hellrosaroth oder weiss und treten in auskeilenden Lagen oder mächtigen durchgehenden Zonen auf. Wenn sie in grösserer Ausdehnung zu Tage treten, sind sie mitunter, wie am Ohlunger Galoppweg, nachträglich zu Dünen verweht. Die wesentlich aus Quarz bestehenden Varietäten werden zu Bau- und Streusand gegraben, die mehr oder weniger thonigen, kaolinhaltigen Sande finden als Zusatz zu oligocänen Mergeln bei der Ziegelfabrikation Verwendung. Hellgrünlich graue sandige Thone werden bei Bellevue zur Entfettung der Tuche für die Fabriken in Bitschweiler gewonnen (Walkererde).

Diese Ablagerungen erstrecken sich auf der rechten Seite der Moder in einer breiten, bis zu 170 m ansteigenden Terrasse vom Bocksberg zwischen Schweighausen und Ohlungen über Meyershofen, Musau, Marienthal und Kaltenhausen gegen Bitschweiler. Bei Musau bewirkt die Wechsellagerung der Sand- und Geröllmassen mehrere deutliche Stufen. Von Schweighausen bis unterhalb Schlössel bei Hagenau sind der Pliocänterrasse Vogesenschotter in schmalem Streifen vorgelagert. Bei Kaltenhausen fehlt die Diluvialterrasse, und die pliocänen Sande treten in einem Steilabsturz unmittelbar an die Moderniederung heran. Auf der linken Seite der Moder nehmen die rothen Vogesensande grössere Ausdehnung an, und erst jenseits des Brumbachs stösst man wieder auf pliocäne Geröllablagerungen, die auf oligocänen Mergeln aufruhen und am Wege nach Eschbach auf ungefähr 2 km anhalten. Wie weit Oligocän, Pliocän und Diluvium sich in das Gebiet des Hagenauer Waldes theilen, lässt sich bis jetzt nicht übersehen, wird auch ohne Schurfgruben kaum festzustellen sein. Für die geologische Kartirung erwachsen daraus bedeutende Schwierigkeiten.

Zwischen dem Hallis-Wald und dem Weitbrüchler-Wald westlich von Marienthal, in der Nähe des Waschhauses, wurden nach mündlichen Angaben des Bohrunternehmers Herrn Jochum aus Hagenau etwa 60 m weisse Sande durchbohrt, die nach einer von Herrn Dr. Schumacher während der Bohrung entnommenen Probe wohl nur als Pliocän gedeutet werden können. Ihrer Stellung nach entsprechen sie der unteren Abtheilung von Riedselz, während die über Tage anstehenden weissen Sande und Kiese der

Gegend von Hagenau mit der oberen Abtheilung sich vergleichen lassen.

Auffallend ist, dass bei Hagenau die geröllreichen Schichten sich schon in niedrigerer Höhenlage als bei Weissenburg, nämlich bei 150 m gegen 187 m am Gutleuthof finden. Die Möglichkeit eines Facieswechsels ist nicht ausgeschlossen, doch können ebensowohl Lagerungsstörungen oder anders verlaufende Stromläufe zur Erklärung dieser Verhältnisse in Betracht kommen. Die Lösung dieser Frage darf man von der im Gange befindlichen geologischen Kartirung erwarten.

Aufschlüsse in der Umgegend von Hagenau.

Um einen Ueberblick über die Ausbildung der Sand- und Geröllablagerungen, sowohl pliocänen als auch diluvialen, der Gegend von Hagenau zu erhalten, geht man zweckmässig von Schweighausen, der ersten Station der Strecke Hagenau-Saargemünd, aus. Hinter den ersten Häusern des Dorfes ist in einer kleinen Grube Vogesenschotter angeschnitten; es sind rothe Sande und Gerölle mannigfaltiger Natur: braune und graue Quarzite, Quarz (Gangquarz), porphyrartige Gesteine, die wahrscheinlich aus der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandsteins stammen, rother Vogesensandstein, oberer Buntsandstein, Hornstein und Blättelerz. Diese Schotter bilden eine flache Terrasse, welche sich bis zum Fuss des Bocks-Berges erstreckt und hier bei ungefähr 155 m an die in der etwas höher liegenden Grube aufgeschlossenen Sande und Kiese des Pliocäns sich anlehnt. Die Sandgrube am Südfuss des Bocks-Berges, auf der linken Seite des Mühlbaches, schliesst wieder Vogesenschotter auf. Die Gruben auf der rechten Seite des Mühlbaches stehen in den oben beschriebenen pliocänen Geröllablagerungen. Ueber diesen lagern an dem von Schweighausen gegen Süden führenden Wege röthliche, zu Dünen verwehte Sande. Die dadurch bedingte unregelmässig wellige Oberfläche ist auf der Karte durch eine Gruppe von Hügelreihen angedeutet. An der Strassenkreuzung beim Exerzierplatz finden sich wieder Aufschlüsse in den pliocänen Geröllablagerungen. Die Grösse der Gerölle steigt hier, wie in den andern Aufschlüssen, nicht über 8 cm.

Nördlich von . 157,3, in der Mitte zwischen Meyershofen und der Ziegelei bei Musau, werden unter Sand und Geröllen sandige, zum Theil humose Thone gegraben, um als Zusatz bei der Backstein- und Dachziegelfabrikation verwendet zu werden. Stärker sandige Thone oder vielmehr thonige Sande werden auch in der Grube südöstlich von der genannten Ziegelei gewonnen; stellenweise sind sie hier durch den Thongehalt zu mürbem Sandstein verkittet. Der grösste Theil von Musau steht auf einer flachen Terrasse, die, wie gelegentliche Aufschlüsse zeigen, aus weissen, gelben oder schwach röthlich gefärbten Sanden mit untergeordneten Geröllen und auskeilenden Einlagerungen von sandigem Thon gebildet wird. Die Thone sind deutlich geschichtet und erreichen bei Bellevue eine Mächtigkeit von 3 bis 4 m; die unteren 2 m werden als Walkererde gegraben. Wie eine in Betrieb befindliche Grube zeigte, liegen zunächst unter diesen einige Centimeter Thoneisenstein, dann ebensoviel Thon und schliesslich Sand. Am Wege vom Eiskeller in Musau nach dem nördlich davon gelegenen Punkt 146,4

der Strasse Schweighausen-Hagenau trifft man unter den Sanden von Musau geröllreiche Schichten, die bis zu dem den Weg kreuzenden Graben anhalten; jenseits des Grabens bis zur Moderniederung dehnt sich, in gleicher Weise wie bei Schweighausen und als Fortsetzung der dortigen Ablagerungen, eine flache Terrasse von Vogesenschotter aus; unter diesem werden in zwei Gruben nördlich von der Strasse oligocäne Mergel für die Ziegelei bei Musau herausgeholt. Die Terrasse setzt in ziemlich gleich bleibender Breite durch den südlichen Theil von Hagenau hindurch bis zur Schlösselmühle fort und verschmälert sich von da an auffallend. Der Rand gegen die Pliocänterrasse folgt dem bereits genannten Graben bis zum Bahnhof, fällt auf der Südseite der Stadt anscheinend mit dem alten Wall zusammen und setzt dann über Deisenhof und Hüffelshof bis in die Nähe von Kaltenhausen fort; hier verschwindet die Diluvialterrasse, und die pliocänen Schotter fallen unmittelbar nach der Moderniederung ab. Auf der breiten Terrasse südlich von Hagenau, welche den Falkenhof und den Jesuitenhof trägt, hat man vielfach Gelegenheit, die pliocänen Kiese zu beobachten, während einige Gruben ungefähr 150 m nördlich von Punkt 142,2 einen guten Einblick in die Zusammensetzung der Vogesenschotter gestatten. Auch auf freiem Felde springt durch die Verschiedenheit der Färbung des Bodens der Unterschied in der Ausbildung beider Ablagerungen sofort in die Augen.

Die Vogesenschotter steigen bei Hüffelshof, Musau und Schweighausen zwischen 7 und 8 m über die Thalsohle an. Auf der linken Seite der Moder erreichen sie eine etwas grössere Höhenlage, bis zu 15 m über der Niederung (in senkrechter Entfernung zum Flusslauf gemessen) und scheinen einer älteren Terrasse anzugehören. Folgt man der Strasse nach Kaltenhausen, so bietet der Absturz dicht vor diesem Ort einen guten Aufschluss in den pliocänen Schichten. Zwischen vorwiegend geröllführenden Ablagerungen lässt sich eine Zone rosenrother Sande verfolgen, die wahrscheinlich den Sanden von Musau entspricht; sandige Thone zeigen sich darüber und darunter. Die Bahn erreicht man wieder bei Marienthal, welcher Ort auf der Fortsetzung der Pliocänterrasse von Hagenau liegt.

In dem Hügelland zwischen dem Hagenauer Forst und dem Gebirge sind pliocäne Ablagerungen, und zwar solche der oberen Abtheilung, bisher nur an vier Punkten, nämlich bei Laubach, zwischen Bitschhofen und Mietesheim, nördlich von Gumbrechtshofen und bei Oberbronn erkannt worden. Sie steigen nach dem Gebirge zu an und erreichen am Fusse des Wasenköpfels bei Oberbronn, wo Muschelkalk und Keuper die Unterlage bilden, ungefähr die gleiche Höhe (275 m) wie unterhalb des Scherhol bei Weissenburg (285 m). Es ist wahrscheinlich, dass diese Vorkommen früher in Zusammenhang gestanden haben. Bei Oberbronn umschliessen die Sande in den obersten Lagen grosse, eckige und kantengerundete Blöcke von Buntsandstein und erinnern dadurch ausserordentlich an die später zu erwähnenden Blockablagerungen von Epfig.

Aufschlüsse nordwestlich vom Hagenauer Wald.

Bei Laubach sind die pliocänen Ablagerungen nordwestlich vom Ort durch die Strasse von Merzweiler nach Hegeney angeschnitten. Beim Aufstieg nach »Auf dem Kreuz« trifft man in der Höhe von 210 m auf grünen Mergeln mit kleinen Kalkconcretionen (Oligocän) Gerölle, unter denen weisser Quarz vorwiegt; neben diesem treten in geringerer Menge auf: durch Eisenoxydhäutchen roth gefärbte Quarze, Gerölle von vollständig gebleichtem Vogesensandstein, Quarzit und Chalcedon aus mittlerem Muschelkal und gebleichte (Taunus-) Quarzite. Braune (Taunus-) Quarzite sind ganz vereinzelt. Denselben Charakter zeigen die Gerölle am höchsten Punkt des Rückens bei 218,6 (58 m über der Zinsel), wo sie zusammen mit ziemlich fetten Thonsanden vorkommen. Die Chalcedongerölle weisen einen Durchmesser bis zu 0,1 m auf.

Das Pliocänvorkommen bei Bitschhofen liegt am Westrande des Mietesheimer Waldes, auf dem niedrigen Rücken nördlich vom Landgraben, und ist durch mehrere flache Gruben gut aufgeschlossen. Es handelt sich hier ausschliesslich um Geröllablagerungen, die durch das Ueberwiegen von weissem Quarz und das reichliche Vorkommen von gebleichtem Buntsandstein sich sehr scharf von den in der Nähe sowohl im Gebiet der Zinsel als auch in dem der Moder vorkommenden Diluvialablagerungen unterscheiden.

Bei Gumbrechtshofen lagern sandige Thone und grobe Gerölle, die vollständig mit dem Pliocän nördlich von Steinselz (S. 144) übereinstimmen, an dem östlichen der beiden nach Oberbronn führenden Wege in der Höhe von etwas über 200 m auf grauen Mergeln des mittleren Lias auf; nach dem Frohret zu sind sie durch sandigen Lehm überdeckt.

Die pliocänen Sande von Oberbronn werden in mehreren Gruben zur Herstellung feuerfester Backsteine gegraben. Eine Grube an der östlichsten der dortigen Ziegeleien (zwischen 270 und 280 m über Meer, 80 bis 90 m über Thal) zeigte folgendes Profil:

Diluvium	Lehm . . . . . bis zu	1 m.
	Auskeilende dünne Geröllage, unter den Geröllen brauner Quarzit, in gleicher Höhe kantengerundete Buntsandsteinblöcke bis zu 0,5 m Durchmesser. Die Blöcke sind im Innern gebleicht, aussen mit einer braunen Oxydrinde überzogen.	
Pliocän	Gelbe und weisse, untergeordnet karminrothe Sande mit Geröllschmitzen, stellenweise mit Adern von Brauneisen durchsetzt. Die Gerölle bestehen aus gebleichtem Buntsandstein, Quarz und hellgrauen Quarziten; braune Quarzite fehlen . . . . . Etwa	4 »
	Auskeilendes Lager von weissem und karminrothem sandigen Thon.	

Die in gleicher Höhe mit den diluvialen Kiesen vorkommenden Sandsteinblöcke sind als Reste von Pliocän zu deuten, da ganz ähnliche Blöcke, die bis zu 1,3 m Durchmesser erreichen, in einer der benachbarten Gruben den hier stark thonigen pliocänen Sanden unregelmässig eingestreut sind. Die Sande sind in den oberen Lagen intensiv roth gefärbt. Das Roth ist weit lebhafter als das des Vogesensandsteins und, nach der unregelmässigen Vertheilung zu schliessen, nachträglich entstanden. Die gleiche

Färbung zeigen die neuerdings gleichfalls zum Pliocän gestellten Barytsandsteine vom Battenberg in der Pfalz.[1]

Im Zornthal treten uns pliocäne Sande und Gerölle gleich oberhalb Brumath, nördlich von Krautweiler, in mehreren, zum Theil ausgedehnten Gruben entgegen. Die Gerölle werden zur Beschotterung auf nicht stark befahrenen Wegen, die Sande als Bau- und Streusand gewonnen. Von den Kiesablagerungen der Hagenauer Gegend lassen sie sich kaum unterscheiden, und nur vereinzelt wurden neben den von dort genannten Geröllen rhätisches Conglomerat, oberer Buntsandstein und mürbe thonige, wahrscheinlich aus der Zersetzung thoniger Kalksteine entstandene Gerölle beobachtet. Daneben zeigen sich eckige Thonfetzen, die wohl durch Zerstörung und Verschwemmung etwas früher gebildeter Thonlagen entstanden sind. An den Geröllen sind die für Flussgeschiebe charakteristischen runden Schlagfiguren eine häufige Erscheinung. Den Geröllschichten sind weisse und ockergelbe Sande auskeilend zwischengelagert, die, wie die ersteren, vielfach durch Eisenoxyd-Ausscheidungen geflammt sind.

Hier sowohl als auch auf der rechten Seite der Zorn, in den Gruben südlich von Krautweiler, sind die pliocänen Schichten von Vogesenschotter[2] überdeckt, und es ist dadurch mehrfach Gelegenheit gegeben, den auffallenden Unterschied in der Ausbildung der beiden Ablagerungen zu beobachten. Er spricht sich besonders in dem Vorwiegen von braunem Quarzit und dem Vorkommen von ungebleichtem Vogesensandstein neben Blättelerz und Gesteinen des Keupers und Jura im Vogesenschotter, von reichlichem weissem Quarz im Pliocän aus.

Am Wahlen-Berg bei Mommenheim stellen sich über den geröllreichen Schichten mächtige Sandablagerungen mit untergeordnet eingeschalteten Thonen ein, die sowohl ihrer Ausbildung als auch ihrer Mächtigkeit und Lagerung nach an die zu Dünen

1. Kinkelin, Pliocän-See des Rhein- und Mainthals, S. 57.

2. Nach Strassburg werden aus dem unteren Zornthal, gewöhnlich neben einander in einer Fuhre, gelbe und rothe Sande als Streusand verbracht. Die gelben Sande sind den pliocänen Ablagerungen, die rothen dem Vogesensande entnommen.

verwehten Sande am Ohlunger Galoppweg erinnern. Die Analogie mit dem Hagenauer Gebiet erscheint dadurch um so vollständiger.

Oberhalb Mommenheim bis zum Rande des Gebirges treten vorwiegend geröllreiche Schichten mit zwischengelagerten Thonen und weissen oder gelben Sanden, welche der oberen Abtheilung bei Weissenburg entsprechen, vielfach sowohl im Zornthale als auch in dessen Nebenthälern zu Tage. Die Hauptvorkommen auf der linken Seite der Zorn sind: das Thal des Minwersheimer Baches bis ungefähr 1 km südlich von Minwersheim (180 m), Gebolsheim (175 m), der Ruppen-Berg östlich von Hochfelden (190 m), Hattmatt (190 m) und Steinburg (200 m). Die in Klammern gesetzten Zahlen, welche die Höhenlagen des Pliocäns angeben, lassen deutlich ein Ansteigen der Ablagerungen nach dem Gebirge erkennen. Die gleiche Erscheinung beobachtet man auf der rechten, südlichen Seite der Zorn. Die grösste Höhe beträgt am Grossen Rams-Berg zwischen Schaffhausen und Ingenheim, südwestlich von Hochfelden 200 m, am Hasen-Berg östlich von Waldolwisheim 216 m, in der grossen Kiesgrube am Südrande des Kreuzwaldes südöstlich von Zabern und Gottenhausen 243 m. Höher reichen die pliocänen Ablagerungen nicht hinauf, bleiben also wesentlich (40 bezw. 30 m) unter den höchsten Lagen von Weissenburg und auch von Oberbronn zurück.

An den genannten Punkten, welche den höchsten Höhen sowohl nördlich als südlich des Zornthals angehören, hat die Pliocändecke nur eine unbedeutende Mächtigkeit, ihre Auflagerfläche liegt also nur wenig tiefer als die angegebenen Höhenzahlen. Im Zornthal und im unteren Theil des Mosselthals beginnt sie jedoch bereits in viel geringerer Höhe, bei Dettweiler sogar nahezu im Niveau der Thalsohle, möglicherweise auch noch tiefer. Es muss also vor der Ablagerung der besprochenen Sande und Gerölle eine breite Rinne vorhanden gewesen sein, die zur Pliocänzeit vollständig ausgefüllt wurde. Dadurch erscheint ein alter Zornlauf in der Richtung des heutigen Thales schon zur jüngeren Tertiärzeit angedeutet. Aehnliche Verhältnisse dürfen wir wohl auch bei den übrigen Wasserläufen des nördlichen Unter-Elsass voraussetzen.

Profile aus dem Pliocän des Zornthals.

Südabhang des Wahlen-Bergs bei Mommenheim, an der Südseite der Strasse, zwischen den Curven 175 und 170.

Rosarothe Sande und weisse schiefrige Thone wechsellagernd 1,10 m.
Hellgrünlich weisser Thonsand, glimmerführend . . . . . 0,45 m.
Hellockergelber Sand mit ungleichförmiger Schichtung, zu oberst mit hellrosarothem Sand wechsellagernd . . . . 1,25 m.
Hellrosarother Sand, ungleichförmig geschichtet, an der Basis Thon- und Geröllschmitzen . . . . . 0,6-0,9 m.
Hellockergelber Sand mit ungleichförmiger Schichtung . . 1,75 m.

Grube am Nordabhang des Wahlen-Bergs, nördlich von der vorigen.

Unter Diluvialbildungen:

Hellrosarother Sand mit Einschaltungen grünlich weisser Thonsande . . . . . 4,50 m.
Hellrosarother Sand mit zahlreichen Einlagerungen von grauen, schwach humosen thonigen Sanden . . . . . 1,60 m.
Ockergelbe Sande . . . . . 1,10 m.

Unter diesen Sanden, die nach ihrer Beschaffenheit und Mächtigkeit an die Sande vom Ohlunger Galoppweg bei Hagenau erinnern, liegen am Südabhang des Wahlen-Bergs und hinter Mommenheim geröllreiche Schichten, die Fortsetzung der von Krautweiler beschriebenen Geröllablagerungen.

Im südlichen Theil der ersten Grube unterhalb des Wäldchens zwischen Mommenheim und Minversheim zeigt sich zu oberst ungefähr 2,5 m deutlich geschichteter hell- bis dunkelockergelber Sand; er überlagert mit scharfer Grenze eine von 0,5 bis 1,1 m anschwellende Lage von sandigem Thon, die ihrerseits auf weissen Sanden aufruht. Der nördliche Theil der Grube schliesst in etwas tieferem Niveau geröllreiche Schichten, die Unterlage der Sande, auf. In der Minversheim näher gelegenen Grube sind gelbe Sande blossgelegt, denen in halber Höhe der Grube eine bis 0,3 m dicke Bank von sandigem Brauneisenerz eingeschaltet ist. Das Hangende bilden Geröllschichten, wie ein kleiner Schurf bei Curve 180 zeigt. Die Mächtigkeit der Sande, die im gleichen Niveau wie am Wahlen-Berg liegen und wahrscheinlich der gleichen Schicht angehören, beträgt ungefähr 12 m. Da die Sande auch bei Gebolsheim zu Tage treten, so kann man nicht zweifeln, dass unter der Diluvialdecke ausgedehnte zusammenhängende Pliocänschichten vorhanden sind.

Am Ruppen-Berg, östlich von Hochfelden, sind grosse Gruben in weissen Sanden und sandigen Thonen des Pliocän angelegt; sie sind von Geröllen, die eine durch Eisenoxyd cementirte festere Bank einschliessen und wegen des Vorkommens von ungebleichten Quarziten zum Diluvium zu rechnen sind, bedeckt. Die Grenze zwischen Thonen und Geröllschichten ist scharf, hat aber einen unregelmässigen Verlauf, indem die Gerölle vielfach in Taschen in die Thone eingreifen. Das Liegende des Pliocäns bildet Gryphitenkalk.

Bei Dettweiler wurden pliocäne Sande unter Diluvialschotter in einer der ersten Gruben zwischen dem Kanal und der Strasse nach Zabern beobachtet; in den anderen Gruben, bis zum Fasanenwald, waren zwar zur Zeit der Besichtigung nur Vogesenschotter

aufgeschlossen, doch sollen unter diesen nach den Angaben der Arbeiter rein weisse Sande, also wohl dem Pliocän angehörig, folgen.

In den Gruben an den letzten Häusern von Steinburg, am Wege nach Dossenheim, wechsellagern hellgelbe, hellgraue, weisse und ockergelbe Quarzsande mit Thonsanden und untergeordneten Geröllstreifen. Die Gerölle bestehen aus Quarz und gebleichtem Buntsandstein. Die Decke der Grube ist von diluvialem Schotter gebildet, der zahlreiche braune Quarzite, daneben rothe Sandsteingerölle umschliesst. Aehnliche Sande mit ausgesprochener discordanter Schichtung treten in den Gruben südlich von Hattmatt zu Tage, doch sind Thonsande hier ganz untergeordnet. In Hattmatt selbst sind im oberen Theile des Dorfes bei der Anlage einer Wegrinne weisse fette, 1 m mächtige Thone angetroffen worden.

Grösserer Geröllreichthum zeigt sich in der Umgebung von Zabern und Ottersweiler: hier bietet die grosse Grube zwischen Zabern und Gottenhausen besonders gute Aufschlüsse. Neben vorwiegendem weissen und blaugrau geaderten Quarz finden sich gebleichter Buntsandstein, Quarz und Chalcedon aus mittlerem Muschelkalk, oberer Buntsandstein, rothe Quarze und glaukonitische mürbe Sandsteine, deren Herkunft nicht bestimmt werden konnte, und schliesslich hellgraue kleinkörnige bis kleinconglomeratische Quarzite, welche auf Buntsandstein zurückzuführen sind.

Es hat danach den Anschein, als seien dem aus der Umgebung stammenden Material auch weiter hergebrachte Gesteine beigemengt. Die Gerölle der Gegend von Zabern sind im allgemeinen grösser als weiter abwärts im Zornthal, eine Erscheinung, die wir auch bei Weissenburg kennen gelernt haben. Zwischen Zabern und Gottenhausen erreichen die Buntsandsteingerölle bis zu 0,30, die Muschelkalkquarzite bis zu 0,20 m Durchmesser.

Die pliocänen Ablagerungen lassen sich von Weissenburg über Hagenau bis Brumath sowie das Zornthal aufwärts nahezu im Zusammenhang verfolgen. Jedenfalls hat früher ein solcher bestanden, und die heute vorhandenen Unterbrechungen sind auf nachträgliche Auswaschungen zurückzuführen. Die pliocänen Wasserläufe der Vogesen vereinigten sich im Rheinthal zu einem See, der Anfangs, wie die Verbreitung der unteren Abtheilung der Pliocänschichten beweist, einen beschränkten Umfang hatte, allmählich in Folge von Auffüllungen sich über seine ursprünglichen Ränder ergoss und schliesslich den Fuss der Vogesen bespülte.

Südlich vom Zornthal sind pliocäne Ablagerungen auf weite Erstreckung nicht bekannt. Da aber kein Grund vorliegt anzunehmen, dass nicht auch hier zur Pliocänzeit Niederschläge abgesetzt wurden, so kann man erwarten, dass tiefere Aufschlüsse gelegentlich hierher gehörige Sande und Kiese zu Tage fördern werden. Erst bei Dambach und Epfig treten uns pliocäne Ab-

lagerungen, Thone, Sande und Geröllbildungen, wieder in grösserer Ausdehnung entgegen. Die Thone, welche hauptsächlich am Plettig gegraben werden, beschreibt bereits Voltz ausführlich, und auch Daubrée beschäftigt sich mit ihnen eingehend; es sind weisse sandige, glimmerführende Thone oder kaolinreiche Sande, wie wir sie aus dem nördlichen Theil des Unter-Elsass kennen gelernt haben. Technisch findet die gleiche Verwendung statt.

Von den Ablagerungen zwischen der Zorn und der Lauter unterscheiden sich die des Plettig und des Epfiger Hügels hauptsächlich durch die mehrfache Einschaltung mächtiger Blockthone, weisser bis hellgelber glimmerführender Thone, in welchen bis zu 4 cbm messende, gerundete, vielfach mit auffallend geglätteten Flächen versehene Blöcke von gebleichtem Buntsandstein unregelmässig eingebacken sind. Sie sind am Plettig über den Thonen und am höchsten Punkt des Hügels von Epfig (263 m) durch mehrere Gruben, in denen der Sandstein als Baustein gewonnen wird, gut aufgeschlossen. Ausser dem Sandstein beobachtet man hier in untergeordneter Menge durch und durch kaolinisirte Gerölle von Granit und von Arkosen aus dem Rothliegenden. Auch die Feldspathe der im Buntsandstein als Gerölle eingeschlossenen krystallinen Gesteine sind vollständig in Kaolin umgesetzt. Die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung beträgt mindestens 28 m.

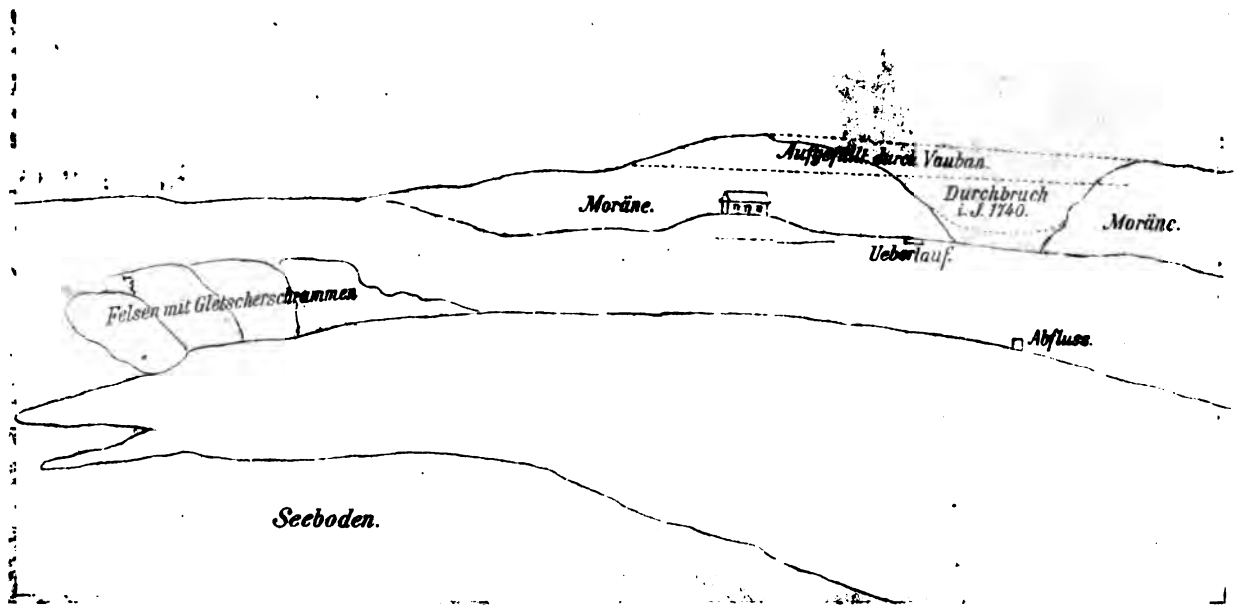
Daubrée bespricht die Blockthone ausführlich bei den «dépôts erratiques» und betont besonders das Ueberwiegen des Buntsandsteinmaterials sowie das vollständige Fehlen der gleich vorn im Gebirge anstehenden Schiefer. Die Sonderung der Gesteine zusammen mit der Structur und dem Vorkommen der Blockablagerungen[1] sprechen nach seiner Ansicht für Moränen. Das vollständige Fehlen der Schiefer ist jedoch wohl weniger auf Sonderung durch Gletscherströmung als vielmehr darauf zurückzuführen, dass der alte Gebirgskern zur Pliocänzeit noch zum grössten Theil von jüngeren Bildungen überdeckt war, eine An-

1. Mit den Blockthonen von Epfig vereinigt Daubrée gleichfalls fast ausschliesslich aus Buntsandstein bestehende Ablagerungen vom Kirchberg nördlich von Ittersweiler; sie sind jedoch jedenfalls jünger als jene und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich durch ihre durch und durch rothe Färbung.

nahme, welche allerdings beträchtliche nachpliocäne Senkungen des einen oder Hebungen des anderen Theiles voraussetzen muss. Die Structur der Blockthone spricht auch nach meiner Ansicht für Gletscherabsatz, insbesondere für Grundmoräne. Wir haben also, in derselben Weise wie dies in der letzten Zeit für das Centralplateau von Frankreich[1] nachgewiesen wurde, eine Vergletscherung der Vogesen bereits zur Pliocänzeit anzunehmen. Ob den S. 151 erwähnten Blockablagerungen bei Oberbronn die gleiche Entstehung zuzuschreiben ist, muss ich einstweilen als zweifelhaft dahingestellt sein lassen.

In gleicher Weise wie bei Epfig zeigen die wenigen Punkte, an welchen im Ober-Elsass bisher Pliocän am Rande des Gebirges erkannt wurde (Wattweiler, Aue, Sentheim), jedenfalls vorwiegend, wenn nicht ausschliesslich Trümmer von Buntsandstein. Die für das Gebirge westlich von Epfig angenommene Decke von Buntsandstein dürfen wir auch, unter der gleichen Voraussetzung wie dort, auf den südlichen Theil des Gebirges ausgedehnt denken, wodurch wir für die ganzen südlichen Vogesen ein Bild erhalten, wie es uns heute die nördlichen Vogesen bieten. Da sich in den pliocänen Ablagerungen des nördlichen Unter-Elsass neben Buntsandstein in reichlicher Weise Chalcedon und Quarz aus mittlerem Muschelkalk einstellen, und da die gegenwärtig aus dem Gebirge austretenden Flüsse selbst mit ihren Anfängen nicht mehr in das Gebiet des mittleren Muschelkalks hineinreichen, eine Zufuhr aus diesen Schichten also nicht mehr stattfinden kann, so muss zur Pliocänzeit der Muschelkalk dem Gebirgsrande viel näher gelegen haben als heute. Wie wir uns die damaligen nördlichen Vogesen vorzustellen haben, zeigt die Gegend von Rohrbach in Lothringen, wo die Bäche in ihrem oberen Lauf in Muschelkalk, weiter abwärts in Buntsandstein einschneiden, also Trümmer der beiden Formationen zu Thal führen können.

1. Bull. Soc. géol. France (3), XVIII, 930.


Aufgefüllt durch Vauban.
Moräne.
Durchbruch
i. J. 1740.
Moräne.
Ueberlauf.
Felsen mit Gletscherschrammen.
Abfluss.
Seeboden.

BELCHEN-SEE

Beilage zu Tafel III.

BELCHEN-SEE

bei niedrigem Wasserstand im Oktober 1891.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Grauwacke mit Gletscherschrammen vom westlichen Ufer des Belchen-Sees.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band III. Heft III.

Mit 3 lithographirten Tafeln.

STRASSBURG i/E.

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,

vormals R. Schultz u. Comp.

1892.

Preis des Heftes: Mark 1.20.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Library
QE
269
.A46
v. 3
no. 3

Krystallographische Beschreibung des Eisenglanzes und des Fahlerzes von Framont.

Von

J. Schweitzer.

Mit Taf. V—VII.

Die seit dem Anfang dieses Jahrhunderts zum Erliegen gekommenen Eisenerzgruben von Framont waren reich an vielen oft sehr schön auskrystallisirten Mineralien. Es kamen dort in den Drusen des Rotheisensteins und auf Klüften im Nebengestein der Erzlagerstätte vor:

Kupfer, gediegen Wismuth, Bleiglanz, Zinkblende, Antimonglanz, Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies, Fahlerz, Pyrit, Magneteisen, Eisenglanz, Goethit, Manganit, Pyrolusit, Quarz, Anatas, Kalkspath, Aragonit, Dolomit, Eisenspath, Malachit, Kupferlasur, Schwerspath, Gyps, Augit, Hornblende, Epidot, Granat, Kieselmalachit, Topas, Phenakit, Scheelit, Flussspath.

Besonders häufig war unter den krystallisirten Mineralien der Eisenglanz, auf welchen man schon frühzeitig aufmerksam wurde, weniger häufig, aber doch nicht gerade selten, das Fahlerz. Von beiden Mineralien besitzen die Sammlungen des mineralogischen Instituts der Universität Strassburg und der geologischen Landes-Anstalt von Elsass-Lothringen eine Reihe von Stufen mit sehr schönen Krystallen, deren Untersuchung die nachfolgenden Resultate ergeben hat.

I. Der Eisenglanz von Framont.

Im Jahre 1783 beschreibt Romé de l'Isle[1] in seiner Krystallographie unter der Abtheilung «Modification du dodécaèdre à plans triangulaires isocèles» — einer der drei Gruppen, in welche er den Eisenglanz (Mine de fer grise ou spéculaire) eintheilt — mehrere Krystalltypen von Framont. Er unterscheidet vier Varietäten, und zwar sind es die Combinationen:

1) $\frac{4}{5}$P2 . oR Variété 9. Tome III pag. 198. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 40.
2) oR . $\frac{4}{5}$P2 Variété 10. Tome III pag. 199. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 41.
3) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R (R sehr schmal). Variété 11. T. III. pag. 200. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 42.
4) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R (R breit) Variété 12. T. III. pag. 200. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 43.

Die Flächen von R werden als Würfelflächen betrachtet.

Auch Karl Caesar von Leonhard[2] sagt im Jahre 1805 in seinem Handbuch der topographischen Mineralogie (I. Bd. pag. 178) «der Eisenglanz von Framont krystallisirt in sechsseitigen Tafeln und in Würfeln», obgleich Haüy[3] schon im Jahre 1801 und gerade an den Framonter Krystallen durch Messungen die rhomboedrische Ausbildung des Minerals festgestellt hatte[4].

«Fer oligiste uniternaire» nannte Haüy den Krystalltypus, an welchem er die Messungen vornahm. Die Krystalle dieses Typus sind begrenzt von der Basis oR, der hexagonalen Pyramide $\frac{4}{5}$P2 und dem Rhomboeder R. (T. IV. pag. 43. Abbildung T. V. Pl. LXXV Fig. 130.)

---

1. Romé de l'Isle, Cristallographie ou Description des formes propres à tous les corps du règne minéral. IIe édition. Paris 1783.
2. Karl Caesar Leonhard, Handbuch einer allgemeinen topographischen Mineralogie, I.—III. Bd. 1805—1809. Frankfurt a. M.
3. Haüy, Traité de Minéralogie, Ire édition. Paris 1801.
4. » » » » » » » » T. IV. pag. 52 u. d. f.

Eine zweite Krystallvarietät von Framont nennt er «fer oligiste trapézien» (T. IV. pag. 42. Abbildung T. V. Pl. LXXV fig. 129). Es ist die Combination der Flächen $\frac{4}{5}$P2, oR. Nach den Messungen von HAÜY beträgt der Polkantenwinkel von $\frac{4}{5}$P2 128° 26′ (128° 4′), der Mittelkantenwinkel 120° 52′ (122° 14′), die Neigungen von $\frac{4}{5}$P2 zur Basis 119° 34′ (118° 53′), die Neigung von $\frac{4}{5}$P2 zu R 154° 13′ (154° 2′). Die Winkel weichen nur wenig von den in den Klammern beigefügten theoretischen Werthen, welche aus dem später von PHILLIPS[1] beobachteten Axenverhältnisse abgeleitet sind, ab.

GRAFFENAUER[2] kann in seiner Mineralogie des Elsasses, ausser dem Vorkommen des Eisenglanzes in den dünnblättrigen Krystallen des Eisenglimmers, diesen Angaben nichts weiter zufügen. Erst in dem ausgezeichneten Werke von LÉVY «Description d'une collection de minéraux formée par M. H. HEULAND, Londres 1837» werden neue Krystallformen an dem Eisenglanz von Framont erwähnt. Die von ihm beschriebenen und in dem dazu gehörigen Atlas auf Tafel LXVI fig. 8 und fig. 13 abgebildeten Krystalle sind die Combinationen:

R.oR.$\frac{4}{5}$P2.$\frac{2}{3}$P2	Variété 10. T. III pag. 113 und
R.oR.∞P2.$-\frac{1}{2}$R.$\frac{4}{3}$P2	Variété 15. T. III pag. 115.

Nach CARRIÈRE[3] sind die Krystalle der Combination oR.$\frac{4}{3}$P2, Forme trapézienne HAÜY, sowie der Combination oR.$\frac{4}{5}$P2.R, uniternaire HAÜY, bei Framont ganz gewöhnlich. Ungleich seltener sind Krystalle zu beobachten, die von den Formen oR, $\frac{4}{5}$P2, ∞P2 und oR, $\frac{4}{5}$P2, ∞P2, R begrenzt werden. Sehr selten sind nach ihm die Krystalle, welche, an HAÜY's uniternären Typus erinnernd, die Combination der Flächen oR, $\frac{4}{5}$P2, R, $\frac{1}{4}$R mit dem Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3 darstellen. Abgesehen von dem Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3, das er als

1. WILLIAM PHILLIPS, An elementary Introduction to Mineralogy, New Edition by H. J. BROOKE and W. H. MILLER, London 1852.

2. JEAN-PHILIPPE GRAFFENAUER, Essai d'une Minéralogie économico-technique des départements du Haut- et du Bas-Rhin. Strasbourg 1806.

3. CARRIÈRE, Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont — Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges. Épinal 1849.

nicht häufig vorhanden erwähnt, ist das Vorkommen des an den Elbanern Krystallen sehr gewöhnlichen Rhomboeders $\frac{1}{4}$R bemerkenswerth. Er findet es nur an dieser Varietät und ebenso wie an den Krystallen von Elba gewölbt und gestreift.

In dem II. Bande pag. 570 seines Handbuchs der Mineralogie zitirt Dufrénoy[1] einen Krystall von Framont, begrenzt von den Formen ∞P2, oR, ∞R, $\frac{4}{5}$P2. Er bildet ihn in dem Atlas auf Pl. LXIX Fig. 103 ab. Diese Combination mit dem Prisma ∞R ist für das Vorkommen von Framont auffallend. Keiner der obengenannten Autoren hat ∞R mit Sicherheit beobachtet; auch an dem reichhaltigen Material der Strassburger Sammlung konnte es nicht aufgefunden werden. Dufrénoy selbst gibt von dem Krystall keine nähere Beschreibung noch die Sammlung an, in der er sich befinden soll, so dass das Vorkommen des Prismas I. Ordnung an dem Eisenglanz von Framont sehr in Zweifel zu ziehen ist.

Durch die älteren Beschreibungen sind demnach bis jetzt folgende Formen bekannt geworden:

oR, $\frac{4}{5}$P2, R, ∞P2, $\frac{2}{5}$P2, $-\frac{1}{2}$R, $\frac{1}{4}$R, $\frac{2}{5}$R3, ∞R(?).

Die in der Regel $2\frac{1}{2}-6$ mm grossen Krystalle von Eisenglanz, welche zur Untersuchung vorliegen, zeigen meist einen tafelförmigen Habitus und sitzen gewöhnlich auf Drusen von dichtem Rotheisenstein. Nur bei einigen Stufen bildet eine hellfarbige breccienartige Gangart von Quarz und Rotheisenstein die Unterlage.

Die Zahl der den Eisenglanz begleitenden Mineralien ist gering. Meistens sitzen die Eisenglanzkrystalle direkt auf Rotheisenstein, ohne mit anderen Mineralien vergesellschaftet zu sein, und solche Stufen weisen dann die am schönsten ausgebildeten Krystalle auf. Indessen lagert sich auf einigen Stufen zwischen das Muttergestein und die aufsitzenden Krystalle eine Schicht derben Quarzes, deren Oberfläche in kurzsäulige wasserklare Quarzkrystalle von der Combination oR . +R . —R endigt. Zwischen und auf diesem Quarz sitzt dann der Eisenglanz, aber in weniger schön

1. Dufrénoy, Traité de Minéralogie. IIe Édition. Paris 1856.

ausgebildeten Krystallen. Gewöhnlich ist er hier als Eisenglimmer oder in blättrigen Lamellen, die sich bündel- und büschelförmig aggregieren, ausgeschieden.

Aehnlich wie der Quarz findet sich auf einigen Stufen auch Dolomit. Er ist an der Oberfläche der dichten Dolomitschicht in kleinen gelbfarbenen Rhomboederchen mit sattelförmig gekrümmten Flächen auskrystallisirt. Der Eisenglanz ist zwischen und auf den Dolomitkrystallen durchweg linsenförmig ausgebildet.

Haben sich die genannten Mineralien zum Theil vor, zum Theil mit dem Eisenglanz ausgeschieden, so sind die Dolomitrhomboeder einer andern Stufe jünger als der Eisenglanz, da sie ihn bedecken.

Dasselbe ist auch mit dem blättrigen Schwerspath der Fall, der übrigens nicht häufig vorhanden ist. Weitere, ebenfalls seltene Begleiter sind noch rother Glaskopf, Braunspath, Eisenkies und Kalkspath. Letzterer ist zuweilen in schönen prismenförmigen Krystallen der Combination $\infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$ vorhanden.

Gut ausgebildete Eisenglanzkrystalle sind selten. Gewöhnlich sind sie gesetzlos mit einander verwachsen, oder sie bilden sogenannte Eisenrosen, die sich ihrerseits zu zapfen- oder baumförmigen Gruppen vereinigen. Aus diesen Krystallhaufen ragen dann die einzelnen Krystalle mit scharf begrenzten Flächen hervor.

Das Vorkommen von dichtem Eisenglanz, sowie von feinschuppigem, in allen Farben spielendem Eisenglimmer und von fettig anzufühlendem, abfärbendem Eisenrahm ist sehr gewöhnlich.

Die von den oben genannten Autoren an dem Framonter Eisenglanz beobachteten Formen wurden mit wenigen Ausnahmen an den vorliegenden Krystallen wiedergefunden. Ausserdem ergab die Untersuchung noch das Vorhandensein mehrerer anderen Formen, wie aus der unten folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist. Diese Formen bilden mit einander ganz charakteristische Combinationen, unter denen folgende Haupttypen unterschieden werden können:

1) Tafelartiger Typus
mit vorwaltendem $oR\,\{0001\}$ und $\frac{4}{5}P2\,\{22\bar{4}3\}$,

2) Tafelartiger Typus
mit vorwaltendem oR $|0001|$ und $-\frac{1}{2}R\,|01\bar{1}2|$,
3) Typus der Eisenglanzlinsen,
4) Typus der Eisenrosen,
5) Typus der Eisenglanzlamellen.

1. Typus.

Die meisten Eisenglanzkrystalle von Framont zeigen die Combination:

$$\underset{c}{oR}\ .\ \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2}\ .\ \underset{r}{+R}$$
$$\varkappa|0001|\ .\ \varkappa|22\bar{4}3|\ .\ \varkappa|10\bar{1}1|$$

(Fig. 1 u. Fig. 2.)

oder die Combination:

$$\underset{c}{oR}\ .\ \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2}\ .\ \underset{r}{+R}\ .\ \underset{i}{\tfrac{2}{5}R3}$$
$$\varkappa|0001|\ .\ \varkappa|22\bar{4}3|\ .\ \varkappa|10\bar{1}1|\ .\ \varkappa|42\bar{6}5|$$

(Fig. 3.)

Dazu gesellt sich manchmal noch $-R\,|01\bar{1}1|$. Durch das mehr oder weniger starke Vorherrschen der Basis $oR = \varkappa|0001|$ sind die Krystalle dick (Fig. 1) oder dünn tafelartig ausgebildet (Fig. 2 und Fig. 3). Letztere Ausbildung ist gewöhnlicher als erstere.

Die Basis ist selten als ebene glatte Fläche vorhanden. Meistens ist sie nach der Mitte hin so stark gewölbt, dass der Reflex eine Breite von 5 und mehr Graden erreichen kann. Diese Wölbung erinnert an die Beschaffenheit der Eisenglanzkrystalle von Elba; doch während dort die Wölbung durch stumpfere Rhomboeder $\frac{1}{4}R$ und $\frac{5}{8}R$, $\varkappa|10\bar{1}4|$ und $|30\bar{3}5|$, verursacht wird, geht hier die Wölbung immer von $\frac{4}{5}P2 = \varkappa|22\bar{4}3|$ aus. Es hat manchmal den Anschein, als ob sie hervorgerufen würde durch flachere Pyramiden II. Ordnung, durch deren Alternirung mit der Basis auf dieser eine feine Streifung hervorgerufen wird. Auf andern Krystallen ist die Basis durch zahlreiche in paralleler Stellung aufgewachsene Eisenglanzblättchen höckerig rauh. Seltener sind

diese Eisenglanzblättchen aufgerichtet und rosettenartig gruppirt. Nächst der Basis sind die Flächen der Pyramide $\frac{4}{5}P2 = x\,|\,22\bar{4}3\,|$ am stärksten entwickelt. Sie sind gewöhnlich recht glatt und lebhaft spiegelnd; doch lässt sich auf allen Krystallen eine sehr feine Streifung, gegen die Combinationskante $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ geneigt, wahrnehmen. Sie verläuft den Combinationskanten mit den nächsten am entgegengesetzten Pol liegenden +R-flächen parallel und umgekehrt; also auf $(22\bar{4}3)$ parallel der Combinationskante dieser Fläche mit $(01\bar{1}\bar{1})$, wie es in Fig. 2 veranschaulicht ist.

Aus mehreren Messungen ergab sich der Normalenwinkel von $(0001):(22\bar{4}3)$ an einigen Krystallen zu 61° 30′, an andern zu 60° 51′, statt des aus dem Axenverhältniss $a:c = 1:1{,}359$ berechneten Winkels von 61° 7′[1]). Der Mittelkantenwinkel von $\frac{4}{5}P2\,|\,22\bar{4}3\,|$ betrug als Mittel aus 7 Messungen 57° 44′ (berechnet 57° 46′), der Polkantenwinkel von $\frac{4}{5}P2$ (2243) 52° 6′ (berechnet 51° 56′).

Die Flächen von $+R\,|\,10\bar{1}1\,|$ unterscheiden sich nicht von den andern die Krystalle begrenzenden Flächen. Sie stumpfen entweder nur schmal die abwechselnden Kanten von $\frac{4}{5}P2\,|\,22\bar{4}3\,|$ ab und sind dann vollständig glatt, oder aber, was gewöhnlich der Fall ist, sie sind verhältnissmässig breit und zeigen immer eine deutliche Streifung parallel der Combinationskante mit $\frac{4}{5}P2\,|\,22\bar{4}3\,|$. Diese Streifung stellt sich vielfach als eine wirkliche Riefung dar, indem durch Alternieren von $+R\,|\,10\bar{1}1\,|$ mit $\frac{4}{5}P2\,|\,22\bar{4}3\,|$ flache Rinnen in wechselnder Zahl auf der Fläche hervorgerufen werden. Bei breiter Entwicklung ist die Rhomboederfläche nicht selten in der Zone $(2\bar{4}23):(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ gewölbt, und zwar wie aus der Reflexbreite hervorgeht, um 2 und noch mehr Grade. Die Neigung $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ ergab einen Mittelwerth aus 4 Messungen von 25° 50′ statt des berechneten Werthes von 25° 58′. Der Winkel von der

---

1. Auch allen folgenden Berechnungen ist dieses Axenverhältniss, welches von W. Phillips und andern für den Eisenglanz angenommen und wohl aus den Messungen an den Krystallen von Elba abgeleitet wurde, zu Grunde gelegt worden. Da aus dem Vorkommen zu schliessen ist, dass der Eisenglanz von Framont, von dem bis jetzt keine Analyse existirt, nahezu reines Fe_2O_3 ist, darf wohl gerade das Axenverhältniss der Ti_2O_3 freien Eisenglanzkrystalle von Elba am ehesten zur Berechnung herangezogen werden.

Rhomboederfläche zur Basis wurde bestimmt zu 57° 12′, berechnet zu 57° 30′.

Die Flächen von $-R\{01\bar{1}1\}$ verhalten sich, abgesehen von der weniger stark ausgeprägten Streifung, ganz ähnlich wie die von $+R\{10\bar{1}1\}$. Sie sind nur an einigen Krystallen vorhanden. Nicht selten tritt an den Krystallen das Skalenoeder $-\frac{2}{5}R3\{42\bar{6}5\}$ auf, aber immer nur mit schmalen hellglänzenden Flächen, die häufig erst mit der Lupe wahrnehmbar werden. Auch sind dieselben nicht immer vollzählig vorhanden, zeigen jedoch nie eine solche Anordnung, dass sie als Rhomboeder III. Ordnung aufgefasst werden könnten.

Der Winkel von $(22\bar{4}3):(10\bar{1}1)$ wurde gemessen zu 9° 50′ (berechnet 9° 41′), von $(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$ zu 16° 25′ (berechnet 16° 18′). Der Polkantenwinkel des Skalenoeders betrug 32° 45′ (berechnet 32° 34′).

Auf einer Stufe sind mehrere säulenförmig ausgebildete, bis zu 6 mm hohe und 3 bis 4 mm breite Krystalle vorhanden, die eine Ausbildung zeigen, wie sie Fig. 4 wiedergibt. Dadurch, dass eine grössere Anzahl von Krystallen der Combination

$$\underset{c}{oR}\{0001\} \;.\; \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2}\{22\bar{4}3\} \;.\; \underset{r}{R}\{10\bar{1}1\} \quad \text{(cfr. Typ. I Fig. 1)}$$

mit der Basis parallel verwachsend, regelmässig auf einander geschichtet sind, entsteht die auffallende Form der Krystalle, die sie nach dem Prisma $\infty P2\{11\bar{2}0\}$ gestreckt erscheinen lässt. Der von den Flächen von $\frac{4}{5}P2\{22\bar{4}3\}$ gebildete treppenförmige Aufbau des Prismas $\infty P2\{11\bar{2}0\}$ tritt an sämmtlichen Krystallen der Druse deutlich hervor.

Die Basis dieser prismatisch entwickelten Krystalle ist entweder vollkommen eben und spiegelnd, oder durch auflagernde dünne Eisenglanzblättchen, die rosettenartig gruppirt sind, uneben und rauh.

Auch die Flächen von $\frac{4}{5}P2\{22\bar{4}3\}$, von $R\{10\bar{1}1\}$ und dem an einem Krystall vorhandenen $\frac{2}{5}R3\{42\bar{6}5\}$ sind vollkommen glatt und spiegelnd. Manchmal kann man auf $R\{10\bar{1}1\}$ eine feine Streifung parallel der Combinationskante mit $\frac{4}{5}P2\{22\bar{4}3\}$ wahrnehmen.

2. Typus.

Auf 2 Stufen, von denen die eine dichten Rotheisenstein, die andere eine graue Gangart zur Unterlage hat, befinden sich Eisenglanzkrystalle von ganz eigenartigem Aussehen, das von dem der eben beschriebenen Krystalle vollständig abweicht. Sie sind von der Seite her aufgewachsen und ist daher die Basis im Allgemeinen nicht gut sichtbar.

Die Mehrzahl der Krystalle zeigt die Combination

$$\underset{c}{oR}\ .\ \underset{e}{-\tfrac{1}{2}R}\ .\ \underset{a}{\infty P2}$$
$$x\{0001\}\ .\ x\{01\bar{1}2\}\ .\ x\{11\bar{2}0\}\quad \text{(Fig. 5.)}$$

und die Combination

$$oR\ .\ -\tfrac{1}{2}R\ .\ \infty P2\ .\ R\ .\ \tfrac{4}{5}P2$$
$$x\{0001\}.\ x\{01\bar{1}2\}.\ x\{11\bar{2}0\}.\ x\{10\bar{1}1\}\ ,\ \{22\bar{4}3\}$$

Durch die geringe Höhe des Prismas $\infty P2\,\{11\bar{2}0\}$ im Vergleich zu der starken Entwickelung der Basis $oR\,\{0001\}$ und des Rhomboeders $-\frac{1}{2}R\,\{01\bar{1}2\}$, sind sie von tafelförmigem Habitus, wie es in Fig. 5 und den drei folgenden zur Andeutung gelangt ist.

Vielfach sind 3 oder 4 Krystalle mit einer Fläche von $\infty P2\,\{11\bar{2}0\}$ parallel verwachsen, derart dass sie als ein einziger, in seinem Wachsthum gestörter Krystall angesehen werden können.

Die gewöhnlich etwas gewölbte Basis zeigt eine oft starke Streifung nach 3 Richtungen, nämlich parallel den Combinationskanten mit $-\frac{1}{2}R\,\{01\bar{1}2\}$. Die Flächen der letzteren Form sind eben und in der Regel ebenfalls stark gestreift.

Die Flächen von $\infty P2\,\{11\bar{2}0\}$ erscheinen matt und von nahezu horizontal verlaufenden Rissen durchzogen. An vielen Krystallen, wenn nicht an allen, sind es nur Scheinflächen, die, wie bei den oben unter 1. zuletzt beschriebenen Krystallen, wahrscheinlich nur durch Alternirung von $\frac{4}{5}P2$ zu Stande gekommen sind.

$\frac{4}{5}P2\,\{22\bar{4}3\}$ ist an der Mehrzahl der Krystalle mit schmalen, jedoch sehr stark glänzenden Flächen vorhanden.

Desgleichen tritt häufig R $\{10\bar{1}1\}$ mit meist kleinen, immer stark glänzenden Flächen auf.

Ein 3 mm hoher und 6 mm breiter, flächenreicher ausgebildeter Krystall (Fig. 6) dieses Typus lässt in der Zone $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ noch weitere Formen erkennen. Durch seine freie Lage ist er der Messung leicht zugänglich, und so wurden in dieser Zone bestimmt, ausser r=R und $n=\frac{4}{5}P\dot{2}$, noch die Flächen der Skalenoeder $i=\frac{2}{5}R3\ x\{42\bar{6}5\}$, $g=\frac{1}{4}R5\ x\{32\bar{5}4\}$ und $\sigma=\frac{4}{27}R9\ x\{20.16.3\bar{6}.27\}$.

Die Messungen ergaben nämlich:

$(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$	$=15^\circ\ 46'$	(berechnet	$16^\circ\ 17'$)
$(10\bar{1}1):(32\bar{5}4)$	$=21^\circ\ 7'$	»	$20^\circ\ 4'$
$(10\bar{1}1):(20.16.3\bar{6}.27)$	$=23^\circ\ 7^1/_2'$	»	$22^\circ\ 39^1/_4'$
$(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$	$=25^\circ\ 54'$	»	$25^\circ\ 58'$
$(0001):(10\bar{1}1)$	$=57^\circ\ 20'$	»	$57^\circ\ 30'$
$(10\bar{1}1):(\bar{1}012)$	$=85^\circ\ 31'$	»	$84^\circ\ 23'$

Auf den Flächen von $+R\{10\bar{1}1\}$ findet sich eine stark ausgeprägte Streifung parallel den Combinationskanten mit $\frac{4}{5}P2\{22\bar{4}3\}$; sonst sind aber die Flächen scharf umgrenzt, nicht gewölbt und glänzend. Dagegen besitzt $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$ eine matte rauhe Oberfläche, augenscheinlich durch fortgesetztes Alternieren mit $oR\{0001\}$.

Die Basis $\{0001\}$ ist ziemlich eben und spiegelnd. Sie zeigt an dem freiliegenden Theil eine feinere Streifung, anscheinend nach der Combinationskante mit $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$, und ausserdem noch an der äussersten Ecke ein etwas gröberes, schief verlaufendes Streifensystem. Dagegen ist die Basis an der Unterseite des Krystalls stark gewölbt und rissig.

Die Flächen von $\frac{4}{5}P2$ sind hier ebenso, wie das oben unter dem 1. Typus geschildert wurde, mit einer sehr feinen, gegen die Combinationskante von $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ geneigt verlaufenden Streifung bedeckt (cf. Fig. 2).

Die Flächen des Skalenoeders $\frac{2}{5}R3\{42\bar{6}5\}$ sind schmal entwickelt, eben und glänzend. Sie treten immer nur — wie sich auch noch an anderen Krystallen derselben Stufe beobachten lässt

— auf der einen oder anderen Seite der Rhomboederfläche auf; indessen nicht immer in so regelmässiger Weise, dass sie einem Rhomboeder III. Ordnung zugehören könnten. Auch sind die Flächen des Skalenoeders $\frac{1}{4}$R5 $\{32\bar{5}4\}$ an diesem Krystall jedesmal zu beiden Seiten der Rhomboederfläche vorhanden; ebenso die Flächen des Skalenoeders $\frac{1}{27}$R9 $\{20.16.\bar{3}\bar{6}.27\}$. Beide Flächen dieses Skalenoeders sind in der Richtung der Zone $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ stark gestreift und etwas gewölbt. Das Lichtbild ist daher eine feine Streifenfolge mit einigen Culminationspunkten. Die oben angegebene Neigung zur Rhomboederfläche ergab sich aus der Einstellung auf den hellsten Lichtpunkt.

An mehreren Krystallen der Combination:

oR	$-\frac{1}{2}$R	∞P2	R	$\frac{4}{5}$P2
$\{0001\}$	$\{01\bar{1}2\}$	$\{11\bar{2}0\}$	$\{10\bar{1}1\}$	$\{22\bar{4}3\}$

lassen sich gut ausgebildete Flächen beobachten, welche die Kanten von $(22\bar{4}3):(0001)$ abstumpfen. Sie sind fast von derselben Breite, sowie auch von gleicher Oberflächenbeschaffenheit wie die Flächen von $\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$.

Durch Messungen an einem $3\frac{1}{2}$ mm hohen und 5 mm breiten Krystall, welcher ausser c = oR, a = ∞P2, e = $-\frac{1}{2}$R, n = $\frac{4}{5}$P2 und r = + R auch noch i = $\frac{2}{5}$R3 entwickelt zeigt (Fig. 7), wurden diese Flächen als der Pyramide ω = $\frac{1}{5}$P2 $\{1.1.\bar{2}.10\}$ zugehörig erkannt.

Die Messungen ergaben die Werthe:

$(0001):(1.1.\bar{2}.10)$	= 15° 30′;	berechnet	15° 12′
$(0001):(10\bar{1}1)$	= 57° 37′	»	57° 30′
$(0001):(10\bar{1}2)$	= 38° 9′	»	38° 7′
$(10\bar{1}1):(4\bar{2}\bar{2}3)$	= 25° 45′	»	25° 58′
$(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$	= 16° 19′	»	16° 17′
$(4\bar{2}\bar{2}3):(22\bar{4}3)$	= 57° 35′	»	57° 46′.

Sämmtliche Flächen mit Ausnahme von ∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ und $\frac{4}{5}$P2 $\{1.1.\bar{2}.10\}$ sind spiegelnd und vollkommen eben und geben in Folge dessen sehr gute Reflexe.

Auf der Basis oR sind 3 sehr feine Streifensysteme vorhanden, die parallel der Kante (0001) : (01$\bar{1}$2) verlaufen.

Auch — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ zeigt parallel dieser Kante sehr feine Linien.

R $\{10\bar{1}1\}$ ist parallel zur Kante (10$\bar{1}$1) : (22$\bar{4}$3) gestreift.

Auf den Flächen von $\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$ ist die vielfach erwähnte, zur obigen Kante geneigt verlaufende Streifung wahrzunehmen (cfr. Fig. 2).

Das Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3 $\{42\bar{6}5\}$ ist nur mit einer sehr schmalen Fläche vorhanden.

$\frac{4}{5}$P2 $\{1.1.\bar{2}.10\}$ ist matt. Die Neigung zur Basis konnte nur durch Schimmermessung bestimmt werden. Eine Streifung ist nicht bemerkbar.

∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ ist matt und rissig, wohl in Folge der oscillatorischen Uebereinanderschiebung der Flächen von $\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$, durch die das Prisma ohne Zweifel entstanden ist.

Einige andere Krystalle desselben Typus und auf derselben Stufe lassen eine lange, aber schmale Fläche beobachten, welche die Polkanten von — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ gerade abstumpft (Fig. 8). Es sind dies die Flächen des an den Eisenglanzkrystallen von Elba häufig vorhandenen positiven Rhomboeders $\frac{1}{4}$R $\{10\bar{1}4\}$. Die Flächen sind glänzend und zeigen eine scharf markirte horizontale Streifung. Sie kommt in gleicher Weise wie die auf den anliegenden Flächen von — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ vorhandene Streifung durch Alternirung mit oR $\{0001\}$ zu Stande.

Auch das Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3 $\{42\bar{6}5\}$ ist, wie mit der Lupe sichtbar wird, mit einer glänzenden Fläche, die Kante (10$\bar{1}$1) : (22$\bar{4}$3) abstumpfend, vorhanden.

— $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ ist im Vergleich zu dem vorigen Krystall viel stärker entwickelt und zeigt eine sehr grobe horizontale Streifung.

Diese grosstafeligen Krystalle sind also eine Combination der Formen:

oR	— $\frac{1}{2}$R	∞P2	$\frac{4}{5}$P2	R	$\frac{1}{4}$R	$\frac{2}{5}$R3	
$\{0001\}$	$\{01\bar{1}2\}$	$\{11\bar{2}0\}$	$\{22\bar{4}3\}$	$\{10\bar{1}1\}$	$\{10\bar{1}4\}$	$\{42\bar{6}5\}$	(Fig. 8.)
c	e	a	n	r	u	i	

An mehreren Krystallen dieser Ausbildung lagern Eisen-

glanzblättchen schuppenartig übereinander, die eine Scheinfläche bilden; letztere ist, da sie in den Zonen $(10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$ und $(11\bar{2}0):(0001)$ liegt, als eine Fläche der Pyramide $\frac{2}{5}P2$ zu betrachten.

Auf dieselbe Weise werden an anderen Krystallen Scheinflächen erzeugt, die in den Zonen $(0001):(11\bar{2}0)$ und $(10\bar{1}4):(01\bar{1}2)$ liegen, demnach als Flächen der Pyramide $\frac{1}{3}P2$ anzusehen sind.

3. Typus, Eisenglanzlinsen.

Die zahlreichen Krystalle dieses Typus erreichen eine Grösse von $^1/_2$ bis circa 4 mm im Durchmesser. Sie sind stark spiegelnd, und sitzen auf und zwischen kleinen gelblich gefärbten Dolomitrhomboëderchen, mit denen sie sich zum Theil gleichzeitig, zum Theil später ausgeschieden haben. Die Krystalle zeigen stets die Combination

oR	.	R	.	$\frac{4}{5}P2$
$x\{0001\}$	.	$x\{10\bar{1}1\}$	.	$x\{22\bar{4}3\}$
c		r		n

so zwar, dass als vorherrschende Fläche oR $\{0001\}$, daneben in besonderer Grösse R $\{10\bar{1}1\}$ ausgebildet ist, während $\frac{4}{5}P2$ $\{22\bar{4}3\}$ kleiner, in Form von scharf umgrenzten Dreiecksflächen erscheint, wie es die Figuren 9 und 10 darstellen.

oR $\{0001\}$ ist nie eben, sondern immer mehr oder weniger stark gewölbt. Wie man unter der Lupe sieht, wird diese Wölbung hervorgerufen durch Alternirung nicht messbarer flacherer positiver Rhomboeder mit der Basis.

Die Rhomboederflächen sind fein gestreift, parallel zur Kante $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$. Sie sind durch Unebenheiten etwas matt.

Die Flächen von $\frac{4}{5}P2$ $\{22\bar{4}3\}$ dagegen sind sehr glatt und stark spiegelnd.

Sind die Krystalle dünn, was sehr häufig der Fall ist, so verlaufen die breiten Rhomboederflächen ganz allmählich in die Wölbung der Basis oR $\{0001\}$.

Die Flächen der Form $\frac{4}{5}P2$ $\{22\bar{4}3\}$ verschwinden dann vollständig, und es resultirt eine flach linsenförmige Gestalt, deren

scharfe Randkanten entsprechend der Lage der Mittelkanten des Rhomboeders auf- und absteigen.

4. Typus, Eisenrosen.

Vielfach trifft man eine Aggregirung verhältnissmässig dünner, aber breittafeliger, oft bis zu 5 mm im Durchmesser grosser Eisenglanzkrystalle zu einem walzenförmigen Aufbau, oder die Krystalle bilden auch wohl, indem sie unregelmässig in- und durcheinander wachsen, kuppenförmige Erhebungen und rosettenartige Gebilde.

Die Krystalle sind begrenzt von den Flächen der Formen:

$$\begin{array}{ccccc} \text{oR} & , & +\text{R} & , & \tfrac{4}{5}\text{P2} \\ \varkappa\{0001\} & , & \varkappa\{10\bar{1}1\} & , & \varkappa\{22\bar{4}3\} \\ \text{c} & & \text{r} & & \text{n} \end{array} \quad \text{(Fig. 11. Taf. VI.)}$$

Sehr häufig gesellten sich zu diesen noch die Flächen des Skalenoeders $\frac{2}{5}\text{R3} = \varkappa\{42\bar{6}5\}$.

Die Krystalle unterscheiden sich von denen des 1. Typus dadurch, dass bei ihnen die Rhomboederfläche $\text{R}\{10\bar{1}1\}$ gegenüber den Flächen von $\frac{4}{5}\text{P2}$ $\{22\bar{4}3\}$ vorherrscht, so dass letztere gewöhnlich nur als kleine Trapeze (Fig. 11) oder als Dreiecke erscheinen.

Die Messung eines Krystalls der Stufe ergab die Winkel:

$(0001):(22\bar{4}3)$	$= 59^\circ\ 45'$	berechnet	$61^\circ\ 7'$
$(22\bar{4}3):(22\bar{4}3)$	$= 57^\circ\ 30'$	»	$57^\circ\ 46'$
$(22\bar{4}\bar{3}):(000\bar{1})$	$= 59^\circ\ 49'$	»	$61^\circ\ 7'$
$(10\bar{1}1):(4\bar{2}\bar{2}3)$	$= 25^\circ\ 46'$	»	$25^\circ\ 58'$
$(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$	$= 25^\circ\ 40'$	»	$25^\circ\ 58'$
$(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$	$= 15^\circ\ 50'$	»	$16^\circ\ 17'$
$(10\bar{1}1):(0001)$	$= 57^\circ\ 15'$	»	$57^\circ\ 30'$

Die Basis ist in den seltensten Fällen eben, gewöhnlich ist sie gegen die Mitte hin gewölbt und gestreift, wie es bei den Krystallen des 1. Typus der Fall ist. An dem gemessenen Krystall betrug die Reflexbreite der gewölbten Basis annähernd 3°.

Das Skalenoeder $\frac{2}{5}\text{R3} = \varkappa\{42\bar{6}5\}$ ist zwar sehr stark glän-

zend, aber schmal, und liefert deshalb auch nur lichtschwache Reflexe. Es ist an diesem Krystall nur auf einer Seite der Rhomboederfläche vorhanden. Die Flächen von $\frac{4}{5}P2 = |22\bar{4}3|$ sind eben und glänzend; sie zeigen sämmtlich die gleiche Streifung wie die Krystalle des 1. Typus.

Die Flächen des Rhomboeders $R = x|10\bar{1}1|$ sind immer parallel der Kante $(10\bar{1}1) : (22\bar{4}3)$ gestreift und in demselben Sinne auch gewölbt. Die Streifung ist häufig so stark ausgeprägt, dass rinnenartige Vertiefungen auf der Fläche hervorgerufen werden.

Eine andere Stufe zeigt dieselbe Ausbildung der Krystalle. Sie sind jedoch sehr dünntafelig, und gleichzeitig ist durch das Vorwalten von oR und das Zurücktreten von R der hexagonale Umriss sehr deutlich.

Skalenoederflächen konnten nicht beobachtet werden. Die Krystalle sind demnach begrenzt von den Formen:

$$\underset{c}{oR}\ ,\ \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2}\ ,\ \underset{r}{R}$$
$$x|0001|\ ,\ x|22\bar{4}3|\ ,\ x|10\bar{1}1|\ \text{(Fig. 12).}$$

Abgesehen von der gewöhnlich weniger stark gewölbten Basis, unterscheiden sich die Flächen der Krystalle nicht von denen der vorhin beschriebenen.

Vielfach beobachtet man, dass grössere Krystalle sich gegenseitig ziemlich regelmässig nach 3 Richtungen durchsetzen; in ähnlicher Weise, wie es weiter unten näher beschrieben werden soll.

5. Typus, Eisenglanzlamellen.

Sehr dünne, oft in einer Richtung lang gestreckte und dadurch dünn leistenförmig erscheinende Lamellen von Eisenglanz liegen in grosser Zahl auf einigen Stufen dichten Rotheisensteins. Sie sind bald mit der Basis parallel auf einander gelagert, walzenförmige Gestalten bildend, bald durchkreuzen sie sich derart, dass es den Anschein hat, als wäre eine Zwillingsbildung nach $R|10\bar{1}1|$ vorhanden.

Auf einer Stufe durchschneiden sich grosse, dünntafelartig entwickelte Eisenglanzlamellen in regelmässigen Abständen von

einander nach 3 Richtungen, etwa den Flächenrichtungen eines Rhomboeders entsprechend. Nach einer approximativen Bestimmung ist der Winkel, unter dem sie sich durchsetzen, annähernd dem der Zwillingsbildung nach $R\,|10\bar{1}1|$ entsprechenden Winkel gleich, und es dürfte daher diese regelmässige Anordnung wohl auf eine Zwillingsverwachsung nach der Rhomboederfläche zurückzuführen sein.

Die Begrenzung der Lamellen ist unregelmässig, lappig und gezackt. Ab und zu lassen sich an ihnen schmale Facetten von nicht näher zu bestimmenden Flächen beobachten.

Die Basisfläche ist ganz flach gewölbt, nie glatt, sondern immer uneben höckerig, durch zahlreiche mehr oder weniger parallel angelagerte dünne Eisenglanzschüppchen.

Einzelne kleine, gut umgrenzte Lamellen von circa $1\,^1/_2$ mm Dicke lassen die Flächen der Formen $oR\,|0001|$ und $\frac{4}{3}P2\,|22\bar{4}3|$ manchmal in Combination mit $R\,|10\bar{1}1|$ beobachten.

An dem zur Untersuchung vorgelegenen Material konnten, mit Ausnahme von $\infty R = x\,|10\bar{1}0|$, sämmtliche früher beobachteten Formen wiedergefunden und folgende als neu hinzugefügt werden:

$-R$	$\frac{4}{5}P2$	$\frac{4}{4}R5$	$\frac{4}{27}R9$	$\frac{4}{3}P2$
$x\,\|01\bar{1}1\|$	$x\,\|11\bar{2}.10\|$	$x\,\|32\bar{5}4\|$	$x\,\|20.16.\bar{3}6.27\|$	$x\,\|11\bar{2}6\|$

Es sind somit bis jetzt an dem Eisenglanz von Framont die Formen bekannt:

1) $c = oR = x\,|0001|$
2) $r = +R = x\,|10\bar{1}1|$
3) $\eta = -R = x\,|01\bar{1}1|$
4) $e = -\frac{1}{2}R = x\,|01\bar{1}2|$
5) $\mu = \frac{1}{4}R = x\,|10\bar{1}4|$
6) $n = \frac{4}{5}P2 = x\,|22\bar{4}3|$
7) $\pi = \frac{2}{3}P2 = x\,|11\bar{2}3|$
8) $\pi' = \frac{1}{5}P2 = x\,|11\bar{2}6|$
9) $\omega = \frac{1}{5}P2 = x\,|11\bar{2}.10|$
10) $i = \frac{2}{5}R3 = x\,|42\bar{6}5|$

11) $\sigma = \frac{4}{27}R9 = x \{20.16.\overline{36}.27\}$
12) $g = \frac{1}{4}R\bar{5} = x \{32\bar{5}4\}$
13) $a = \infty P2 = x \{11\bar{2}0\}$.
14) $?b = \infty R = x \{10\bar{1}0\}$

Diese Formen treten zu folgenden Combinationen zusammen:

1) oR . $\frac{4}{3}$P2 . R Fig. 1. 2. 4. Taf. V; Fig. 12. Taf. VI.
2) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3 Fig. 3. Taf. V.
3) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3 . $-$R
4) oR . R . $\frac{4}{5}$P2 Fig. 9. 10. Taf. V; Fig. 11. Taf. VI.
5) oR . R . $\frac{4}{5}$P2 . $\frac{2}{5}$R3
6) oR . $-\frac{1}{2}$R . ∞P2 Fig. 5. Taf. V.
7) oR . $-\frac{1}{2}$R . ∞P2 . R . $\frac{4}{5}$P2
8) oR . $-\frac{1}{2}$R . ∞P2 . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3
9) oR . $-\frac{1}{2}$R . ∞P2 . $\frac{4}{5}$P2 . $\frac{1}{5}$ P2 . R . $\frac{2}{5}$R3
Fig. 7. Taf. V.
10) oR . ∞P2 . $-\frac{1}{2}$R . $\frac{4}{5}$P2 . $\frac{1}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3
11) oR . $-\frac{1}{2}$R . ∞P2 . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3 . $\frac{1}{4}$R5 . $\frac{4}{27}$R9
Fig. 6. Taf. V.
12) oR . $-\frac{1}{2}$R . ∞P2 . R . $\frac{1}{4}$R . $\frac{4}{5}$P2 . $\frac{2}{5}$R3
Fig. 8. Taf. V.

Gewöhnlich kommt der Eisenglanz von Framont in den Krystallen der Combination Nr. 1 und Nr. 2 vor. Der von Romé de l'Isle und Haüy angegebene Typus $\frac{4}{5}$P2 . oR wurde nicht beobachtet; ebenso wenig die nach Carrière als gewöhnlich vorkommende Combination oR . $\frac{4}{5}$P2. Immer ist mit diesen beiden Formen noch das Rhomboeder + R combinirt, wenn auch manchmal mit nur sehr schmalen Flächen.

Der durch das Auftreten des Prismas ∞P2 ausgezeichnete Typus mit der Combination Nr. 6 und den folgenden ist nur auf 2 Stufen an sämmtlichen Krystallen vorhanden.

Diejenigen Flächen, welche fast an allen Krystallen auftreten, sind:

oR , $\frac{4}{5}$P2 , + R.

Die Flächen des Skalenoeders $\frac{2}{5}$R3 sind ziemlich häufig, doch ist ihr gleichzeitiges Auftreten zu beiden Seiten der Rhom-

boederfläche selten. Die Flächen der Formen $-\frac{1}{2}R$ und $\infty P2$ kommen stets zusammen vor.

Die Pyramide $\frac{1}{3}P2$ wurde an 6 Krystallen des 2. Typus auf einer Stufe beobachtet.

Das negative Rhomboeder $-R$ ist sehr selten; es konnte nur an 3 Krystallen des 1. Typus nachgewiesen werden.

Auch das Rhomboeder $\frac{1}{4}R$ ist selten. Es erscheint nur an den Krystallen des 2. Typus.

Die übrigen Formen wurden je nur einmal beobachtet.

II. Das Fahlerz von Framont.

Obgleich die Eisenerzgruben von Framont schon seit dem 13. Jahrhundert im Betrieb waren, scheint man auf das allerdings sehr untergeordnete und spärliche Vorkommen des Fahlerzes erst in verhältnissmässig später Zeit aufmerksam geworden zu sein. Aufzeichnungen über dieses Mineral finden sich in der Literatur nur spärlich. Meines Wissens ist es de Billy, der zuerst im Jahre 1841 über das Vorhandensein des Fahlerzes in den Framonter Gruben berichtet. In seiner Abhandlung «Sur les mines de Framont et de Rothau[1]» beschreibt er 9 Erzgruben von Framont und nennt darunter nur 2, welche Fahlerz «en masse ou cristallisé» führen. Es sind dies die beiden Gruben «la Mine de Grandfontaine» und «la Mine des Engins».

Als einer der ersten, welcher das Framonter Fahlerz eingehender und auch krystallographisch untersucht hat, ist wohl Carrière zu nennen. In einer im Jahre 1850 erschienenen Arbeit «Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont[2]» sagt nämlich dieser Autor über das dortige Vorkommen: «Le minéral n'a été rencontré jusqu'ici dans cette localité que comme une

---

1. de Billy, Sur les mines de Framont et de Rothau. L'Institut. T. IX, Paris 1841.

2. Carrière, Recherches sur la Minéralogie etc. Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges. T. VII, Épinal 1849. S. 174.

véritable rareté. On l'a trouvé en cristaux peu volumineux, solitaires ou réunis en petit nombre dans les cavités du minerai de fer de la mine grise ou de Grandfontaine.»

Die von CARRIÈRE an den Krystallen beobachteten Formen sind:

Das positive und negative Tetraeder $\pm \frac{O}{2} = x\{111\}$ und $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$; das positive und negative Triakistetraeder $\pm\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ und $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$, und das Rhombendodekaeder $\infty O\ \{011\}$.

Der Beschreibung und Abbildung nach sind diese Formen in folgenden Krystallcombinationen vorhanden:

1) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2}$
$x\{111\} \cdot x\{112\}$ (Fig. 44 bei CARRIÈRE. Encadré HAÜY).

2) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O$
$x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot \{011\}$ (Fig. 45 bei CARRIÈRE. Apophane HAÜY).

3) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2}$
$x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot \{011\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ (Fig. 47 bei CARRIÈRE. Identique HAÜY).

4) $\infty O \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{O}{2}$
$\{011\} \cdot x\{112\} \cdot x\{111\}$ (Fig. 46 bei CARRIÈRE).

5) $\infty O \cdot +\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2}$
$\{011\} \cdot x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ (Fig. 48 bei CARRIÈRE).

6) $\infty O \cdot +\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{O}{2}$
$\{011\} \cdot x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$.

Später erwähnt auch SADEBECK in seiner Abhandlung «Ueber Fahlerz und seine regelmässigen Verwachsungen[1]» das Fahlerz-

1. SADEBECK, Ueber Fahlerz und seine regelmässigen Verwachsungen. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1872.

vorkommen von Framont. Er sagt hierüber: «Die Krystalle haben mit denen von Schemnitz am meisten Aehnlichkeit und machen in der Deutung viele Schwierigkeiten, indem sie vielfach sehr verzerrt sind und auch die physikalischen Eigenschaften auf den Flächen sehr zurücktreten. Am glattesten ist das zweite Tetraeder, welches auch keinerlei Zeichnung hat, während das erster Stellung weniger glänzt, mitunter auch ganz von $\frac{1}{2}$ (a : a : $\frac{1}{2}$ a) und dessen Abstumpfung $\frac{1}{2}$ (a : $\frac{2}{5}$ a : $\frac{2}{3}$ a) verdrängt wird. Wir haben also hier den merkwürdigen Fall, dass das erste Tetraeder selbst ganz verschwinden kann, so dass sich diese Krystalle schon sehr denen von Schwaz in Tyrol nähern und zu diesen gewissermassen den Uebergang bilden.»

Demnach sind an dem Fahlerz von Framont bis jetzt folgende 6 Formen bekannt:

$$+\frac{O}{2} \;,\; +\frac{2O2}{2} \;,\; \infty O \;,\; -\frac{2O2}{2} \;,\; -\frac{O}{2} \;,\; +\frac{\frac{5}{2}O}{2}$$
$$x\{111\} \;,\; x\{112\} \;,\; \{011\} \;,\; x\{\bar{1}\bar{1}2\} \;,\; x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\} \;,\; x\{233\}.$$

Ausser derbem Fahlerz liegen in der Sammlung des mineralogischen und petrographischen Instituts der Universität und der geologischen Landesanstalt auch prächtige Stufen mit Fahlerzkrystallen von Framont. Dieselben finden sich in ihrer Mehrzahl auf Rotheisenstein in Drusen aufgewachsen. Manche mehr vereinzelt auftretende Krystalle sind ringsum vollkommen regelmässig ausgebildet. Vorwiegend jedoch sind sie zu Gruppen vereinigt, aus denen dann die Einzelkrystalle mit scharf ausgebildeten Ecken vorspringen. Vielfach sind die Krystalle verzerrt und so verwachsen, dass ihre Formen nicht ohne erhebliche Schwierigkeiten und nur durch Messungen mittelst des Reflexionsgoniometers bestimmt werden konnten.

Die meisten Stufen stammen angeblich aus der Mine de Grandfontaine. Der Umstand indessen, dass mit wenigen Ausnahmen fast auf jeder Stufe die Krystalle etwas anders ausgebildet sind, deutet darauf hin, dass die verschiedenen Stufen entweder aus verschiedenen Gruben oder wenigstens aus verschiedenen Theilen derselben Grube herrühren, in welchen die Krystallbildung unter

abweichenden physikalischen Verhältnissen erfolgte. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht auch die Thatsache, dass fast auf jeder Stufe das Fahlerz mit anderen Mineralien vergesellschaftet ist.

Der gewöhnlichste Begleiter ist Quarz. Derselbe kommt sowohl derb als auch in kurzsäuligen Krystallen der Combination $\infty R \,.\, +R \,.\, -R_{\cdot} = \varkappa\tau\{10\bar{1}0\} \,.\, \{10\bar{1}1\} \,.\, \{01\bar{1}1\}$ vor. Grösstentheils fand seine Bildung gleichzeitig mit der des Fahlerzes statt, nie später. Dasselbe gilt auch von der Mehrzahl der andern begleitenden Mineralien, von dem Schwerspath, Eisenkies und Eisenglanz. Die beiden ersteren sind stets derb, während der Eisenglanz in feinen Schüppchen als Eisenrahm und Eisenglimmer oder auch in hexagonalen Täfelchen krystallisirt sich vorfindet. Am seltensten scheint als begleitendes Mineral der Flussspath zu sein. Er wurde nur auf einer Stufe in wasserklaren Hexaedern, welche auf Fahlerzkrystallen aufsitzen, beobachtet. Durch diese Art des Vorkommens ist seine spätere Bildung bewiesen.

Die Fahlerzkrystalle von Framont erregen bei dem Krystallographen ein ganz besonderes Interesse, da sie nicht durchweg den einförmigen tetraedrischen Habitus zur Schau tragen — wie dies z. B. bei denen von Markirch der Fall ist, — sondern durch die Combination gleich stark ausgebildeter positiver und negativer Formen alle Uebergänge vom ausgesprochensten Hemieder bis zum vollendetsten Holoeder beobachten lassen. Man kann sie nach ihrer krystallographischen Ausbildung in 5 Haupttypen trennen, nämlich in:

1) Krystalle von tetraedrischem Habitus, bei welchen das Tetraeder gegenüber allen andern Formen vorwaltet;
2) Krystalle von trigondodekaedrischem Habitus; das Triakistetraeder herrscht den andern Formen gegenüber vor;
3) Krystalle von holoedrischem Habitus, charakterisirt durch das Dominiren der Flächen des Rhombendodekaeders;
4) Krystalle von ebenfalls holoedrischem Habitus, begrenzt vom Ikositetraeder, das durch die gleich starke Ausbildung der Flächen des positiven und negativen Triakistetraeders entstanden ist;

5) Krystalle, deren Habitus durch die Combination der Formen des Rhombendodekaeders und Triakistetraeders bestimmt wird, wobei die Flächen beider Formen im Gleichgewicht entwickelt sind.

1. Typus.

Dieser Typus ist durch das Vorherrschen des positiven Tetraeders gegenüber den andern die Krystalle begrenzenden Formen charakterisirt. Es liegen mehrere Stufen vor, welche solche Krystalle zeigen.

Die erste Stufe ist ein Gangstück, welches aus Gangart, Eisenkies, zum Theil in Verwachsung mit derbem Fahlerz, Flussspath und etwas erdigem Rotheisenerz besteht. Auf einer Seite sitzen in einer Druse neben und unter wasserhellen grossen Flussspathwürfeln, die an einigen Stellen dünne Lamellen von Eisenkies eingelagert enthalten, zahlreiche kleine Kryställchen von Fahlerz, die vielfach bunt angelaufen sind und an einigen Stellen auch einen allerdings nur sehr dünnen Kupferkiesüberzug zu tragen scheinen.

Die Krystalle, die zum Theil eine Länge bis zu 2 mm in der Tetraederkante erreichen, sind meistens zu Gruppen von 3—10 Stück unregelmässig verwachsen. Mit dem positiven Tetraeder sind noch andere Formen combinirt, so dass man verschiedene Unterabtheilungen innerhalb dieses Typus machen kann.

Was die Unterscheidung positiver und negativer Formen anbetrifft, so ist zu bemerken, dass dieselben nach den von Sadebeck aufgestellten Vorschriften bestimmt wurden. Danach sind die Flächen des positiven Tetraeders zwar glänzend, aber nie glatt, sondern immer gestreift und zwar in der Richtung der Tetraederkanten. Die Flächen des negativen Tetraeders dagegen sind glänzender und zeigen keinerlei Streifung. Allerdings bieten die Krystalle von Framont speziell in der Deutung ihrer Formen viele Schwierigkeiten, da in vielen Fällen diese charakteristischen Merkmale nicht vorhanden sind.

Bei diesem ersten Typus ist das positive Tetraeder dem negativen gegenüber im Allgemeinen durch grössere Ausbildung seiner Flächen, durch einen weniger starken Glanz und vielfach noch durch die den Kanten parallele Streifung charakterisirt. Auch sind an den Krystallen stets die Flächen des positiven Triakistetraeders gegenüber denen des negativen an Grösse überlegen, so dass letztere Eigenthümlichkeit am bequemsten die Orientirung unserer Fahlerzkrystalle ermöglichte.

Auf der ersten Stufe wurden folgende Combinationen beobachtet:

1) $\underset{x\{111\}}{\underset{o}{+\frac{O}{2}}} \cdot \underset{x\{112\}}{\underset{n}{+\frac{2O2}{2}}}$ (Fig. 1).

Hierher gehören die einfachsten Krystalle von Framont, von denen nur 5 und nur auf dieser Stufe beobachtet wurden. Das Triakistetraeder $+\frac{2O2}{2}\ x\{112\}$ ist in sehr schmalen Flächen, die Kanten des Tetraeders zuschärfend, vorhanden (Fig. 1, Taf. VI). Die Flächen dieser beiden Formen sind vollkommen eben und zeigen ausser den oben erwähnten Eigenschaften keine weiteren Merkmale.

2) $\underset{x\{111\}}{\underset{o}{+\frac{O}{2}}} \cdot \underset{x\{112\}}{\underset{n}{+\frac{2O2}{2}}} \cdot \underset{x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}}{\underset{n'}{-\frac{2O2}{2}}}$ (Fig. 2).

Auch an den so entwickelten Krystallen sind die Flächen von $+\frac{2O2}{2}$ nur sehr schmal ausgebildet vorhanden, während das die Tetraederecken dreiflächig abstumpfende Triakistetraeder $-\frac{2O2}{2}$ verhältnissmässig gross entwickelt ist.

3) $\underset{x\{111\}}{\underset{o}{+\frac{O}{2}}} \cdot \underset{x\{112\}}{\underset{n}{\frac{2O2}{2}}} \cdot \underset{\{011\}}{\underset{d}{\infty O}} \cdot \underset{x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}}{\underset{n}{-\frac{2O2}{2}}}$ (Fig. 3).

Diese Combination ist an der Mehrzahl der Krystalle vorhanden. Zuweilen treten Flächen auf, welche in der Zone der Rhombendodekaederfläche (011) zur Triakistetraederfläche ($1\bar{1}\bar{2}$) zu liegen scheinen und die Gestalt eines Trapezoides besitzen. Sie liegen symmetrisch zu beiden Seiten der Triakistetraederkante $+\frac{2O2}{2}$ und überragen die Flächen von ∞O und $-\frac{2O2}{2}$ wenigstens zum Theil an Grösse. Da die Krystalle wegen ihrer versteckten Lage der Messung nicht zugänglich sind, konnten diese Flächen nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürften sie dem Pyramidenwürfel $\infty O3$ $\{103\}$ angehören, der durch Berechnung und Messung an anderen Krystallen von demselben Typus nachgewiesen wurde. An anderen Krystallen von der Ausbildung der Fig. 3 sind Flächen vorhanden, die in der Zone $(1\bar{1}2) : (001)$ liegen, also augenscheinlich einem negativen Triakistetraeder angehören; auch hier konnten diese Flächen nicht genau bestimmt werden, da die Krystalle durch die Verwachsung mit andern, sowie durch die ungünstige Lage auf der Stufe der Messung unzugänglich sind. Wenn ein negatives Triakistetraeder $-\frac{mOm}{2}$ wirklich vorliegt, so ist, der Lage der Flächen nach zu urtheilen, m jedenfalls grösser als 2.

Die Krystalle einer zweiten Stufe (St. S. 2443) erinnern in ihrer Ausbildungsweise lebhaft an die eben beschriebenen. Sie sitzen ebenfalls gruppenweise in Drusen auf einer dichten, zum Theil von Rotheisenstein überzogenen Grauwacke. Die Krystalle sind aber viel grösser; auch sind die Flächen der negativen Hemieder grösser und deutlicher entwickelt, und vor allem sind sie durch die freiere Lage der Messung zugänglich. Sie zeigen bei vorherrschendem positiven Tetraeder die Combination:

$$\begin{array}{ccccccccc} +\frac{O}{2} & \cdot & +\frac{2O2}{2} & \cdot & \infty O & \cdot & -\frac{2O2}{2} & \cdot & \infty O3 \\ x\{111\} & . & x\{112\} & . & \{011\} & . & x\{\bar{1}\bar{1}2\} & . & \{103\} \\ o & & n & & d & & n' & & f \end{array} \quad \text{(Fig. 4).}$$

An einigen Krystallen dieser Ausbildung tritt auch noch der Würfel $\infty O\infty$ hinzu mit einer zwar schmalen, jedoch stark glän-

zenden Fläche. Einzelne Krystalle zeigen lebhaft blaue, rothe und grüne Anlauffarben.

Die Flächen der negativen Hemieder besitzen auch hier einen lebhafteren Glanz als die der positiven.

Ein Krystall zeigt auf der Tetraederfläche ganz regelmässig die Streifung parallel den Tetraederkanten über die ganze Fläche hin scharf ausgeprägt. Ebenso ist auf mehreren Flächen des positiven Triakistetraeders eine schräg verlaufende feine Streifung bemerkbar, die anscheinend der Combinationskante von $+\frac{2O2}{2}$ mit $\infty O3$ parallel verläuft. Die Flächen von $\infty O3$ sind selten vollzählig zu beiden Seiten der Triakistetraederkante vorhanden. Gewöhnlich ist nur eine Fläche gross entwickelt, von der Gestalt, wie sie Fig. 4 wiedergibt; die symmetrisch liegende ist stark reduzirt oder fehlt ganz. Ihre Lage und Form ist ähnlich wie die der Pyramidenwürfelflächen, welche an den oben erwähnten Krystallen der ersten Stufe beobachtet wurden, aber nicht näher bestimmt werden konnten. Eine Messung in der Zone $(101) : (\bar{1}\bar{1}2)$ an einem Krystall, dessen glänzende Flächen gute Reflexe lieferten, ergab für den Winkel $(\bar{1}\bar{1}2) : (103)$ den Werth 25° 12′, welcher von dem berechneten Werthe von 25° 21′ nur um 9′ abweicht.

Diesem Typus gehört ferner ein Krystall (St. S. 2446) zu, welches in der Kante $(112) : (111)$ circa 8 mm misst. Mit einer Tetraederecke sitzt er auf dichtem Rotheisenstein und ist in der Richtung der trigonalen Axe sehr stark verkürzt. Es ist nur die zu dieser Axe senkrechte Tetraederfläche regelmässig ausgebildet, und alle andern Flächen sind so verzerrt, dass sie nur mittelst Messung bestimmt werden konnten.

Das Krystall zeigt die Combination:

$$+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2}$$
$$x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot \{011\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$$
$$o \quad n \quad d \quad n'$$

Auf der gross entwickelten Tetraederfläche erhebt sich an der einen Ecke eine wohl ausgebildete dreiseitige Pyramide, deren Basiskante etwa 3 mm lang ist (vergl. Fig. 5).

Der Winkel, unter dem die vollkommen ebenen, stark glänzenden Flächen dieser Pyramide gegen einander geneigt sind, beträgt 2° 20½'. Danach würde die Form dem positiven Trigondodekaeder $\tau = +\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2} = \varkappa\{20.20.21\}$ entsprechen, für welches der berechnete Werth 2° 18' beträgt. Die Kanten dieses Trigondodekaeders werden selbst wieder gerade abgestumpft durch Flächen, die dem Deltoiddodekaeder $\sigma = +\frac{\frac{41}{40}O}{2} \varkappa\{40.40.41\}$ zugehören. Besonders eine dieser Flächen ist ziemlich breit entwickelt und zeigt parallel zur Kante (111) : (41.41.40) eine deutliche Streifung, während die Pyramidenflächen eine sehr feine, aber scharfe Streifung parallel zu den Tetraederkanten aufweisen. Aehnliche pyramidale Erhebungen finden sich auch noch auf den positiven Tetraederflächen anderer Krystalle; die Streifung ist indessen in der Regel so stark ausgeprägt, dass das Reflexbild sich als ein Lichtstreifen darstellt und eine genaue Messung dadurch verhindert wird.

Hierher gehört schliesslich auch ein etwa 5 mm grosser, ringsum ausgebildeter, sehr schöner Krystall, wohl der schönste und regelmässigste von diesem Typus, der mir vorgelegen hat (Fig. 6). Er sitzt mit einer Tetraederecke auf Rotheisenstein und ist umgeben von wasserhellen kurzsäuligen Quarzkrystallen, die sich anscheinend gleichzeitig mit dem Fahlerz ausgeschieden haben. Ein weiteres begleitendes Mineral, das sich namentlich in den Höhlungen der Stufe festgesetzt hat, ist der dünntaflige Eisenglanz.

Das positive Tetraeder $o = +\frac{O}{2}$ besitzt lebhaft glänzende Flächen, welche eine feine Streifung parallel den Tetraederkanten tragen. Die nächst grösser entwickelte Form ist das negative Tetraeder $o' = -\frac{O}{2} \varkappa\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$, dessen Flächen stark glänzend sind und keine Streifung erkennen lassen. Kleiner als $+\frac{O}{2}$ und $-\frac{O}{2}$, aber unter sich gleich gross entwickelt, sind die Flächen von $n = +\frac{2O2}{2} \varkappa\{112\}$ und $d = \infty O\{011\}$. Auf ihnen ist eine

zwar feine, aber gut erkennbare Streifung wahrnehmbar. Jene auf $+\frac{2O2}{2}$ verläuft parallel der Combinationskante mit $+\frac{O}{2}$; die auf ∞O geht parallel der längeren Diagonale. Es ist somit nach SADEBECK ∞O als positiv oder als Form erster Stellung zu deuten. Die Kanten des Rhombendodekaeders werden durch Flächen von $n' = -\frac{2O2}{2} \times \{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ abgestumpft. Dieselben sind stark glänzend und lassen keinerlei Streifung wahrnehmen.

2. Typus.

Nächst den eben besprochenen Krystallen des ersten Typus sind am häufigsten solche Krystalle, bei welchen an Stelle des positiven Tetraeders das positive Triakistetraeder $+\frac{2O2}{2} \times \{112\}$ getreten ist. Nur selten erscheint noch in Combination mit $+\frac{2O2}{2}$ das positive Tetraeder und dann nur immer untergeordnet als kleine dreieckige Fläche, welche die stumpfen Ecken jener Form gerade abstumpft. Die Flächen beider Hemieder sind immer matt und gewöhnlich durch einen dünnen Ueberzug von Oxydationsprodukten schmutzig schwarz; von einer Streifung ist nichts zu bemerken.

Durchweg tritt mit $+\frac{2O2}{2}$ in Combination das Rhombendodekaeder, das, wie auch immer der Krystall verzerrt sein mag, auf den ersten Blick an der regelmässig vorhandenen, stets gut ausgeprägten zarten Streifung parallel zur langen Diagonale der Rhombenfläche erkennbar ist. Diese charakteristische Eigenschaft konnte oftmals bei der Bestimmung verzerrter Krystalle mit sicherm Erfolg zum Ausgangspunkt genommen werden. Ob diese Streifung hervorgerufen wird durch alternirende Combination von ∞O mit $+\frac{O}{2}$ oder mit $-\frac{O}{2}$ oder mit einem negativen Deltoiddodekaeder $-\frac{mO}{2}$, kann mit Bestimmtheit nicht entschieden werden. Wahrscheinlich dürfte sie jedoch auf die Alternirung mit negativen

Deltoiddodekaedern zurückzuführen sein, da auch an zwei weiter unten beschriebenen Krystallen diese Formen mit dem Rhombendodekaeder in Combination stehen.

Weitere an den Krystallen fast nie fehlende Formen sind die negativen Hemieder $-\frac{202}{2}\ x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ und $-\frac{O}{2}\ x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$.

Diese sowohl als das Rhombendodekaeder sind viel glänzender als die positiven Hemieder. Namentlich ist dies bei dem negativen Triakistetraeder der Fall, das immer nur in schmalen und für gewöhnlich sehr gut ausgebildeten Flächen, die Kanten von ∞O gerade abstumpfend, vorhanden ist.

Mehrere Stufen der Universitätssammlung tragen zum Theil prachtvolle, ringsum gut ausgebildete Krystalle von diesem Typus, den Carrière merkwürdigerweise nicht beobachtet hat. So gehören hieher z. B. sämmtliche Krystalle einer Stufe (St. S. 2448), welche, auf einer aus Quarzstücken bestehenden Gangart aufsitzend, gleichzeitig mit wasserhellen Quarzkrystallen zur Ausscheidung gelangten. Sie erreichen eine Kantenlänge von etwa $2^1/_2$ mm.

An einigen Krystallen sind die Ecken des Triakistetraeders $+\frac{202}{2} = x\{112\}$, das stets sehr regelmässig ausgebildet ist, mehr oder weniger stark modificirt durch das Rhombendodekaeder $\infty O\ \{011\}$ und das negative Tetraeder $-\frac{O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$. Die Flächen des letzten Hemieders treten gegenüber dem Rhombendadekaeder oft sehr in den Vordergrund. ∞O ist dann nur noch mit kleinen glänzenden Dreiecken entwickelt.

An anderen Krystallen tritt mit den eben genannten Formen noch in Combination der negative Hälftflächner $-\frac{202}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$. Seine Flächen sind, der jeweiligen Ausbildung des Rhombendodekaeders, beziehungsweise des Gegentetraeders entsprechend, bald als kleine Dreiecke, bald als schmale nach einer Richtung stark verlängerte Fünfecke entwickelt. Während die Flächen des positiven Triakistetraeders matt und glanzlos sind, erscheinen die der negativen Hemieder, sowie des Rhombendodekaeders sämmtlich lebhaft glänzend. Die Rhombendodekaederflächen lassen die er-

wähnte Diagonalstreifung erkennen; sie sind gewöhnlich etwas verzerrt, mehr oder weniger uneben.

Denselben Habitus zeigen einige bis zu 4 mm grosse Krystalle, die, zum Theil in blättrigen Schwerspath eingebettet, auf Rotheisenstein (L. A. Nr. 1541) sitzen. Sie gehören der Combination

$$+\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{202}{2}$$
$$x\{112\}_{n} \cdot \{011\}_{d} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}_{o'} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}_{n'}$$

(Fig. 7, Taf. VII) an,

zeigen aber noch das positive Tetraeder $+\frac{O}{2} = x\{111\}$ und ausserdem theils das negative Deltoiddodekaeder $-\frac{\frac{11}{2}O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}.\bar{1}\bar{1}.\bar{2}\}$, theils das Deltoiddodekaeder $-\frac{7O}{2} = x\{\bar{7}.\bar{7}.\bar{1}\}$. Die Flächen von $+\frac{202}{2}$ sind scharf umgrenzt, vollkommen eben und matt.

Das positive Tetraeder ist eine kleine matte Fläche, während das negative Tetraeder gross entwickelt ist, stark spiegelt und, ohne jede Streifung, vollkommen glatt erscheint.

Die Flächen des Rhombendodekaeders sind viel stärker entwickelt als an den bis jetzt beobachteten Krystallen. Sie sind in der Richtung der grossen Diagonale gestreift und zwar anscheinend in Folge einer Alternirung mit dem negativen Deltoiddodekaeder $-\frac{\frac{11}{2}O}{2}$ bezw. $-\frac{7O}{2}$.

Die letztgenannten Formen besitzen zwar nur schmale, aber gut ausgebildete spiegelnde Flächen, welche die Kanten von $(1\bar{1}1) : (101)$ abstumpfen.

Die erstere Form $-\frac{\frac{11}{2}O}{2}$ berechnete sich aus dem Winkel von $(1\bar{1}1) : (11.\bar{2}.11)$, der bei gutem Reflex der Flächen zu 27°55′ gefunden wurde (berechnet 27°56′).

Die Neigungen von $(1\bar{1}1) : (7\bar{1}7)$ betrug bei weniger deutlichem Reflex der letztern Fläche 29°35′ (berechnet 29°30′).

Die Kanten des Rhombendodekaeders sind immer nur schmal

abgestumpft durch das negative Triakistetraeder $-\frac{202}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$, dessen Flächen stark glänzen und vollkommen eben erscheinen.

Hierher gehört ferner ein in der Tetraederkante 6 mm grosser Krystall, der auf derbem Fahlerz aufgewachsen und mit mehreren andern Krystallen unregelmässig verbunden ist (St. S. 2442). Er ragt nur mit denjenigen Flächen aus der Krystallgruppe hervor, welche in der Fig. 8 durch die Linie A, B, C, D, E begrenzt sind. Zudem ist er noch sehr stark verzerrt, und konnte deshalb nur auf Grund mehrerer Messungen seine Ausbildung bestimmt werden. Der Krystall ist aber insofern interessant, als an ihm ausser

$$\underset{x\{112\}}{+\frac{202}{2}}\ ,\ \underset{\{011\}}{\infty O}\ ,\ \underset{x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}}{-\frac{202}{2}}\ ,\ \underset{x\{111\}}{+\frac{O}{2}}\ ,\ \underset{x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}}{-\frac{O}{2}}$$
$$\underset{n}{\qquad}\qquad\underset{d}{\qquad}\qquad\underset{n'}{\qquad}\qquad\underset{o}{\qquad}\qquad\underset{o'}{\qquad}$$

noch zwei weitere Formen auftreten. Die eine ist das für das Fahlerz von Framont neue, von Klein[1] zuerst an dem Fahlerz von Horhausen bestimmte Triakistetraeder $x = +\frac{404}{2} = x\{411\}$. Die andere ist das Deltoiddodekaeder $w = +\frac{\frac{5}{2}O}{2} = x\{233\}$, welches bereits von Sadebeck am Fahlerz von Framont beobachtet wurde. Letztere Form ist nur mit einer Fläche vorhanden, welche die Kante (112) : (211) schmal abstumpft, und ist parallel zu dieser Kante fein gestreift. Die Neigung der Deltoiddodekaederfläche zu den anliegenden Triakistetraederflächen wurde gemessen zu 17°1′ bezw. 16°36′, während der berechnete Winkel 16°46½′ beträgt.

Die Form $+\frac{404}{2}$ erscheint mit zwei in einer Kante sich schneidenden schmalen Flächen, die parallel der Kante gestreift sind. Der Winkel zwischen denselben wurde zu 39°5′ bestimmt, statt des berechneten von 38°56½′. Ferner ergaben sich für die Winkel (114) : (112) und $(\bar{1}\bar{1}4) : (\bar{1}\bar{1}2)$ die Werthe von 15°40′ bezw. 15°50′, statt der berechneten Neigung von 15°48′.

---

1. Klein, das Fahlerz von Horhausen. — Jahrbuch für Mineralogie 1871.

Auf den Flächen des Rhombendodekaeders lässt sich eine feine Streifung nach zwei Richtungen beobachten, nämlich parallel zu den Seiten der Rhombenflächen. Das Rhombendodekaeder würde also nach SADEBECK als negativ oder als Form 2. Stellung zu betrachten sein.

Die sehr gross entwickelte, verzerrte Triakistetraederfläche $+\frac{202}{2}$ ist von vielfach hin- und hergewundenen Streifen bedeckt, die wohl durch ungleich rasches Fortwachsen der Fläche veranlasst worden sind.

Dem 2. Typus können ebenfalls noch mehrere bis zu 5 mm grosse regelmässig ausgebildete Krystalle einer Stufe (St. S. 2063) angereiht werden. Sie sind zwar, wie die vorher betrachteten Krystalle, begrenzt von den Formen:

$$+\frac{202}{2}\ ,\ \infty O\ ,\ -\frac{O}{2}\ ,\ -\frac{202}{2}\ ,\ +\frac{O}{2}$$
$$x\{112\}\ ,\ \{011\}\ ,\ x\{\bar{1}\bar{1}1\}\ ,\ x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}\ ,\ x\{111\},$$

doch gelangt der triakistetraedrische Habitus mehr zur Geltung. Bei den meisten sind die negativen Hemieder, sowie das Rhombendodekaeder nur klein entwickelt. Die spiegelnden Flächen der letztern Form stechen deutlich ab von den matten Flächen des positiven Triakistetraeders und des etwa vorhandenen positiven Tetraeders.

An einigen Krystallen der gleichen Stufe kann man beobachten, wie das Rhombendodekaeder sich auf Kosten des positiven Triakistetraeders stärker entfaltet und schliesslich entweder ebenso gross oder sogar noch grösser entwickelt ist. Man kann solche Krystalle als Uebergänge von dem 2. Typus zu den unten beschriebenen Typen ansehen.

3. Typus.

Die hierher gehörigen Krystalle unterscheiden sich von den beiden vorherbeschriebenen Typen durch das Zurücktreten der Flächen des positiven Tetraeders $+\frac{O}{2} = x\{111\}$ und Triakistetra-

eders $+\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ gegenüber denen des Rhombendodekaeders $\infty O = \{011\}$. Das weit überwiegende Vorherrschen letzterer Form verleiht den Krystallen das holoedrische Aussehen des Granatoeders.

Fahlerze, die sich in dieser Krystallisationsweise präsentirten, pflegte man früher als eine besondere Varietät unter dem Namen Tennantit zusammenzufassen. Nun lassen die Krystalle der vorhin erwähnten Stufe, die in ihrer Mehrzahl dem 1. Typus zugehören, ganz allmählich den Uebergang vom 2. Typus zum 3. beobachten. Man sieht nämlich an verschiedenen Individuen, wie die hellglänzenden Flächen des Rhombendodekaeders auf Kosten der matten Flächen des positiven Triakistetraeders immer grösser und grösser werden, bis letztere Form schliesslich nur noch in schmalen, die Kanten des Rhombendodekaeders gerade abstumpfenden Flächen vorhanden ist.

Die Flächen des positiven Triakistetraeders, sowie des etwa vorhandenen positiven Tetraeders können indessen leicht von denen ihrer negativen Gegenhemieder unterschieden werden, da letzteren durchweg ein frischeres Aussehen und ein lebhafterer Glanz anhaftet. In ihrem Gesammtaussehen und in der Farbe, die auf den Bruchflächen beobachtet werden kann, unterscheiden sich jedoch diese Krystalle nicht von denen anderer Typen. Ein Grund, für sie eine andere chemische Zusammensetzung anzunehmen und sie zu den arsenhaltenden Tennantiten zu zählen, liegt daher nicht vor.

Gegen 10 zierliche Kryställchen auf der oben erwähnten Stufe (St. S. 2063) zeigen diese granatoedrische Ausbildung; namentlich aber ein etwa $1\,^1/_2$ mm grosser, ringsum gut ausgebildeter, blau und gelb angelaufener Krystall. Mit einer Rhombendodekaederfläche aufsitzend, ist er eine Combination der Formen:

$$\begin{array}{ccccccccc} \infty O & , & -\frac{O}{2} & , & +\frac{2O2}{2} & , & -\frac{2O2}{2} & , & +\frac{O}{2} \\ \{011\} & , & x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\} & , & x\{112\} & , & x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\} & , & x\{111\} \\ d & & o' & & n & & n' & & o \end{array} \quad \text{(Fig. 9.)}$$

Von einer Streifung auf ∞O ist bei diesem Krystall nichts zu beobachten.

Das positive und negative Triakistetraeder sind annähernd gleich stark ausgebildet.

Während $-\frac{O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ ziemlich grossflächig auftritt, ist $+\frac{O}{2} = x\{111\}$ nur in kleinen dreieckigen Flächen vorhanden.

Andere Krystalle von diesem Typus und zwar die Mehrzahl, sind von denselben Formen begrenzt und zeigen zum Theil die Streifung parallel zur längern Diagonale; jedoch waltet bei denselben das positive Triakistetraeder $+\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ dem Gegenhemieder $-\frac{2O2}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ gegenüber immer etwas vor. Interessant ist, dass das negative Tetraeder $-\frac{O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ stets mit grossen Flächen erscheint, während das positive gewöhnlich fehlt oder, wenn es auftritt, nur als kleine Dreiecksfläche ausgebildet ist.

Dieser Typus ist ausserdem noch auf einer Stufe durch einen allerdings nicht scharf ausgebildeten Krystall vertreten; $3^1/_4$ mm gross, sitzt er mit einer vierkantigen Ecke des Rhombendodekaeders auf Rotheisenstein auf. Die Kanten des Rhombendodekaeders $d = \infty O\{011\}$ sind insofern ungleich abgestumpft, als die Flächen des positiven Triakistetraeders $n = +\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ breiter entwickelt sind als die seines Gegenhemieders $n' = -\frac{2O2}{2}$ $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$.

Das positive Tetraeder ist nicht vorhanden, dagegen tritt das negative Tetraeder mit einer ziemlich grossen, stark glänzenden Fläche auf.

Ebenfalls gross ausgebildet ist an diesem Krystall der sonst an den Fahlerzen von Framont sehr selten vorhandene Würfel; allerdings ist er nur an der obern Ecke deutlich erkennbar.

Mit Ausnahme der Würfelfläche und der des negativen Tetraeders sind sämmtliche Flächen stark corrodirt; auch die Kanten des Krystalls sind nicht ganz intakt geblieben (Fig. 10).

4. Typus.

Zwischen den beiden Typen 2 und 3, bei denen einerseits das Triakistetraeder $+\frac{2O2}{2} = x\{112\}$, andererseits das Rhombendodekaeder $\infty O = \{011\}$ jeweilig vorherrscht, steht in der Mitte der Typus 4. Er ist dadurch charakterisirt, dass das Triakistetraeder $+\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ mit dem Rhombendodekaeder $\infty O\ \{011\}$ im Gleichgewicht steht. Diesen Typus zeigen etwa 10 Krystalle der bereits oben erwähnten Stufe (St. S. 2063), welche sowohl Vertreter des 2. als auch des 3. Typus aufweist. Ganz allmähliche Uebergänge von diesen beiden Typen zu dem 4. lassen sich vielfach beobachten. Die Krystalle zeigen folgende Combination:

$$\infty O \cdot +\frac{2O2}{4} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{O}{2} \text{ zum Theil noch mit } +\frac{O}{2} \text{ (Fig 11).}$$
$$\underset{d}{\{011\}} . \underset{n}{x\{112\}} . \underset{n'}{x\{\bar{1}\bar{1}2\}} . \underset{o'}{x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}} \quad \text{» » » } \underset{o}{x\{111\}}$$

Die Beschaffenheit der Krystallflächen ist vollständig die gleiche wie bei dem 2. und 3. Typus.

5. Typus.

Die Krystalle dieses Typus sitzen ebenfalls auf der schon mehrfach erwähnten Stufe (St. S. 2063), unter Quarz, Schwerspath und Eisenglanzschüppchen. Sie haben das Aussehen eines holoedrischen Ikositetraeders $2O2\ \{112\}$, welches mit dem Rhombendodekaeder $\infty O\ \{011\}$ combinirt ist. Die 3 Formen

$$+\frac{2O2}{2} \ , \ -\frac{2O2}{2} \ , \ \infty O$$
$$\underset{n}{x\{112\}} \ , \ \underset{n'}{x\{\bar{1}\bar{1}2\}} \ , \ \underset{d}{\{011\}}$$

sind etwa im Gleichgewicht ausgebildet. Gewöhnlich findet sich auf den Flächen von ∞O die bekannte Diagonalstreifung.

An einem etwa 4 mm grossen Krystall der gleichen Stufe tritt ausser obigen Formen noch das negative Tetraeder $o' = -\frac{O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ mit grosser, hellglänzender Fläche auf. Sie hat annähernd die Form des regulären Sechsecks (Fig. 12). Die Flächen des Krystalls sind sämmtlich tadellos ausgebildet und stark glänzend.

Durch die vorstehende Untersuchung konnten zu den schon am Fahlerz von Framont bekannten Formen folgende als neue hinzugefügt werden:

$$\infty O3 \;,\; \infty O\infty \;,\; +\frac{4O4}{2} \;,\; -\frac{7O}{2} \;,\; -\frac{\frac{11}{3}O}{2} \;,$$
$$x\{013\} \;,\; x\{001\} \;,\; x\{114\} \;,\; x\{\bar{1}\bar{7}\bar{7}\} \;,\; x\{\bar{2}.\bar{1}\bar{1}.\bar{1}\bar{1}\},$$
$$\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2} \;,\; \frac{\frac{41}{40}O}{2}$$
$$x\{20.20.21\} \;,\; x\{40.41.41\},$$

so dass bis jetzt an dem Fahlerz von Framont bekannt sind:

1) $o = x\{111\} = +\frac{O}{2}$

2) $o' = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\} = -\frac{O}{2}$

3) $n = x\{112\} = +\frac{2O2}{2}$

4) $n' = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\} = -\frac{2O2}{2}$

5) $d = x\{011\} = \infty O$

6) $w = x\{223\} = \frac{\frac{3}{2}O}{2}$

7) $f = x\{013\} = \propto O3$

8) $a = x\{001\} = \infty O\infty$

9) $k = x\{114\} = \frac{4O4}{2}$

10) $\delta = x\{\bar{1}\bar{7}\bar{7}\} = -\frac{7O}{2}$

11) $\delta' = \varkappa\{\bar{2}.\bar{1}1.\bar{1}1\} = -\frac{\frac{11}{2}O}{2}$

12) $\tau = \varkappa\{20.20.21\} = +\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2}$

13) $\sigma = \varkappa\{40.41.41\} = \frac{\frac{41}{40}O}{2}$

Ausserdem ist noch ein unbestimmtes $-\frac{mOm}{2}$ $(m > 2)$ Seite 182 erwähnt worden.

Diese Formen treten zu folgenden Combinationen zusammen:

1) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2}$ Fig. 1. Taf. VI.

2) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2}$ Fig. 2. Taf. VI.

3) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2}$ Fig. 3. Taf. VI.

4) $+\frac{O}{2} \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \varkappa O \cdot -\frac{2O2}{2}$ Fig. 6. Taf. VI.

5) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot \infty O3$ Fig. 4. Taf. VI.

6) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot \infty O3 \cdot \infty O\infty$

7) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2} \cdot +\frac{\frac{41}{40}O}{2}$ Fig. 5. Taf. VI.

8) $+\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{2O2}{2}$ Fig. 7. Taf. VII.

9) $+\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{O}{2}$

10) $+\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot -\frac{7O}{2}$

11) $+\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot -\frac{\frac{11}{2}O}{2}$

12) $+\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot +\frac{4O4}{2} \cdot +\frac{\frac{5}{2}O}{2}$ Fig. 8. Taf. VII.

13) $\infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{O}{2}$ Fig. 9. Taf. VII.

14) $\infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot \infty O\infty$ Fig. 10. Taf. VII.

15) $\infty O \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot -\frac{2O2}{2}$ Fig. 11. Taf. VII.

16) $+\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2}$ Fig. 12. Taf. VII.

Das positive Triakistetraeder ist ausnahmslos an allen Krystallen vorhanden. Nächst diesem sind die Flächen des negativen Triakistetraeders, sowie des Rhombendodekaeders die häufigsten. Sie fehlen bloss an wenigen Krystallen.

Die beiden Tetraeder dürften gleich oft vertreten sein. In wenigen Fällen sind sie jedoch zugleich an ein und demselben Krystall vorhanden.

Das negative Tetraeder fehlt weitaus den meisten Krystallen des 1. Typus. Dagegen ist an den Krystallen der andern Typen das positive Tetraeder selten und nur ganz untergeordnet vorhanden, während das negative Tetraeder stets und zuweilen sehr grossflächig auftritt.

Der Pyramidenwürfel $\infty O3$ $\{013\}$ erscheint verhältnissmässig häufig; ungleich seltener ist der Würfel.

Die übrigen Formen wurden je nur einmal beobachtet.

Chemische Zusammensetzung des Fahlerzes von Framont

Von

Dr. **Karl Urban** in Strassburg.

Zur Analyse wurde ein auf Rotheisenstein aufgewachsener Krystall gewählt. Derselbe wurde möglichst vollständig von seiner Unterlage losgelöst, von beigemengtem Eisenoxyd unter Zuhülfenahme der Lupe getrennt und fein gepulvert. Das bei 100° getrocknete Pulver wog 0,576 g. Hiervon wurden 0,3011 g zur Bestimmung von Arsen, Antimon, Kupfer, Zink und Eisen angewandt, während 0,2706 g zur Ermittlung des Schwefelgehalts dienten.

Arsen und Antimon wurden durch frisch bereitetes Schwefelkalium von den übrigen Bestandtheilen getrennt und nach der BUNSEN'schen Methode als As_2S_5 und Sb_2S_5 bestimmt. Alles in Schwefelkalium Unlösliche wurde mit rauchender Salpetersäure oxydirt und die letztere durch Abdampfen mit verdünnter Schwefelsäure vollständig vertrieben. Beim Zugeben von Wasser löste sich alles bis auf etwas Eisenoxyd; schwefelsaures Blei war nicht vorhanden.

Im Filtrat vom Eisenoxyd konnte mit Salzsäure kein Silber nachgewiesen werden. Durch Schwefelwasserstoff wurde Schwefelkupfer (Cu S) gefällt und dieses im Wasserstoffstrom in Cu_2S umgewandelt. Das Filtrat von Cu S wurde durch Kochen von Schwefelwasserstoff befreit, nach der Oxydation des Eisens mit Soda in der Wärme neutralisirt, und in der Kälte Eisen mit bernsteinsaurem Natrium gefällt. In dem mit Essigsäure angesäuerten Filtrat fiel durch Schwefelwasserstoff Schwefelzink, welches im Wasserstoffstrom zum constanten Gewicht gebracht wurde.

Zur Bestimmung des Schwefels wurde das Mineral mit rauchender Salpetersäure vollständig oxydirt und die gebildete Schwefelsäure als schwefelsaures Baryum abgeschieden.

Von einer Bestimmung des etwa vorhandenen Quecksilbers wurde mit Rücksicht auf die geringe Menge der zur Verfügung stehenden Substanz abgesehen.

Es wurde gefunden:

0,0023	g	Fe_2O_3	oder	0,0023	g	Fe_2O_3	= 0,76 %
0,1587	»	Cu_2S	»	0,1268	»	Cu	= 42,11 »
0,0198	»	Fe_2O_3	»	0,0138	»	Fe	= 4,60 »
0,0185	»	Zn S	»	0,0124	»	Zn	= 4,12 »
0,0726	»	As_2S_3	»	0,0351	»	As	= 11,66 »
0,0438	»	Sb_2S_3	»	0,0264	»	Sb	= 8,78 »
0,5284	»	$BaSO_4$	»	0,07188	»	S	= 26,56 »
							98,59 %

Nach Abzug der kleinen Menge Eisenoxyd, welche dem Mineralpulver beigemengt war, vom Gewicht der angewandten Substanz ergibt die Berechnung folgendes Resultat:

Cu	42,436 %	bezw.	43,04 %
Fe	4,638 »	»	4,70 »
Zn	4,149 »	»	4,21 »
As	11,757 »	»	11,93 »
Sb	8,853 »	»	8,98 »
S	26,761 »	»	27,14 »
	98,594 %		100,00 %

Unter der Voraussetzung, dass Cu als Cu_2S, Fe als Fe S, Zn als Zn S, As und Sb als As_2S_3 bezw. Sb_2S_3 im Fahlerz vorhanden sind, berechnen sich diejenigen Schwefelmengen, welche den in der Analyse gefundenen Mengen von Cu, Fe, Zn, As und Sb zukommen, wie folgt:

für	Cu	10,689 %
»	Fe	2,650 »
»	Zn	2,042 »
»	As	7,523 »
»	Sb	3,483 »
		26,387 %

was mit den gefundenen 26,76 % hinreichend übereinstimmt.

Durch Division mit den Atomgewichten in die durch die Analyse gefundenen Procentzahlen der einzelnen Elemente findet man folgendes Atomverhältniss:

		Atomgewicht:	Atomverhältniss:
Cu	42,436 %	63,5	0,6683
Fe	4,638 »	56,0	0,0828
Zn	4,149 »	65,0	0,0638
As	11,757 »	75,0	0,1567
Sb	8,853 »	122,0	0,0726
S	26,761 »	32,0	0,8362
	98,594 %		

Die Anzahl der Atome verhält sich demnach nahezu wie:

Cu		Fe		Zn		As		Sb		S
84	:	10	:	8	:	20	:	9	:	105

Legt man für Arsen-Antimonfahlerz die allgemein als gültig anerkannte Formel

$$\left\{\begin{array}{l}(Cu_2, Fe, Zn)_4\ As_2\ S_7\\(Cu_2, Fe, Zn)_4\ Sb_2\ S_7\end{array}\right\}$$

zu Grunde, und nimmt man an, dass in dem vorliegenden Fahlerz von Framont, entsprechend dem Resultat der Analyse, auf 20 Atome As 9 Atome Sb kommen, so würde man folgendes Atomverhältniss haben:

	44 Cu	10 Fe	8 Zn	20 As		70 S
	36 Cu				9 Sb	31,5 S
Summe	80 Cu	10 Fe	8 Zn	20 As	9 Sb	101,5 S

Demnach ist für (Cu$_2$, Fe, Zn) ein Ueberschuss von 4 Atomen (2,01 %), für S ein solcher von 3,5 Atomen (0,89 %) gefunden. Der Ueberschuss an Schwefel könnte daher rühren, dass dem Fahlerz eine gewisse Menge Zweifachschwefeleisen beigemengt ist.

Fig. 1.

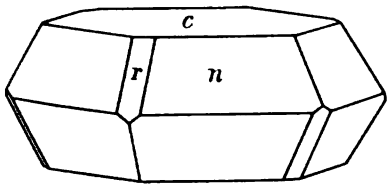


Fig. 2.

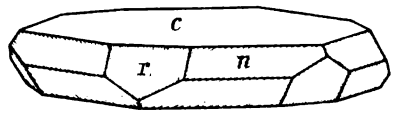


Fig. 3.

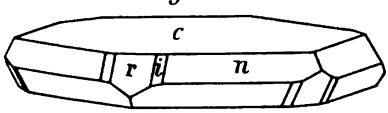


Fig. 4.

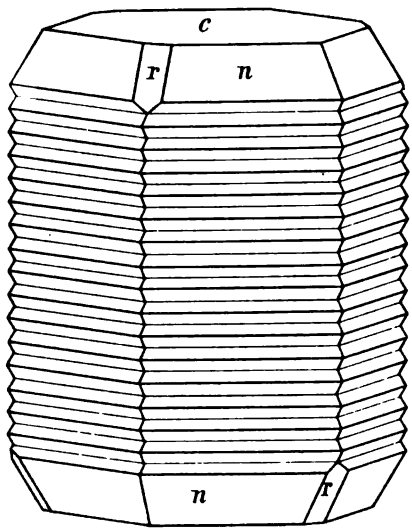


Fig. 5.

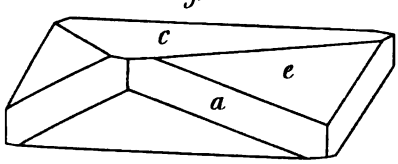


Fig. 7.

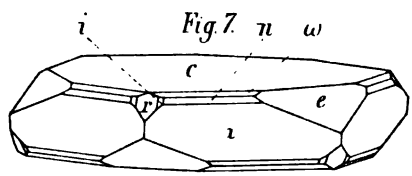


Fig. 6.

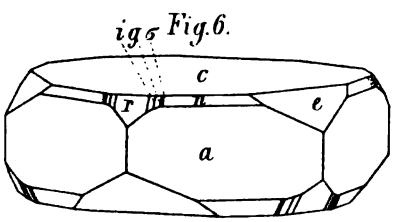


Fig. 9.

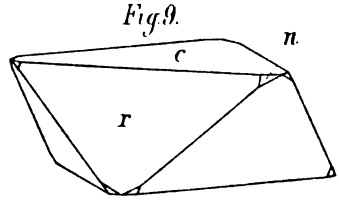


Fig. 8.

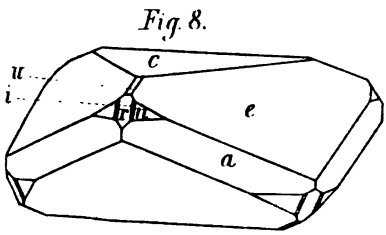
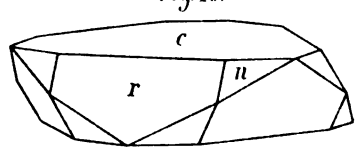


Fig. 10.



Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.

Fig. 11.

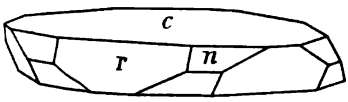


Fig. 12.

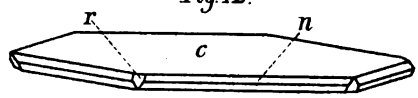


Fig. 1.

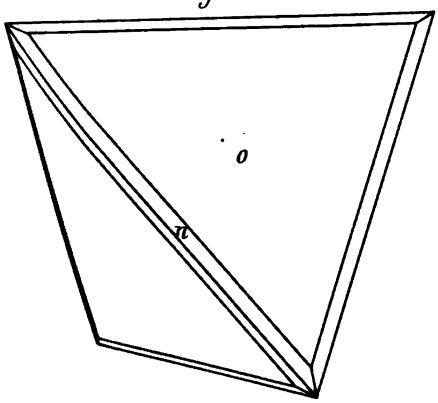


Fig. 2.

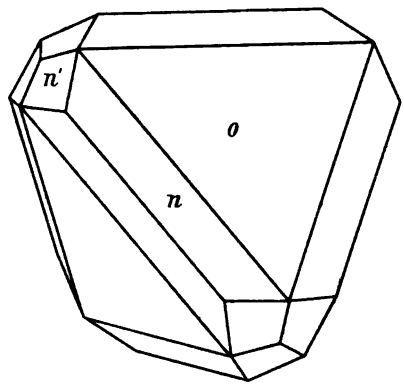


Fig. 3.

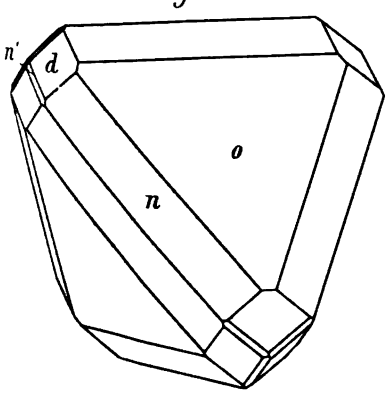


Fig. 4.

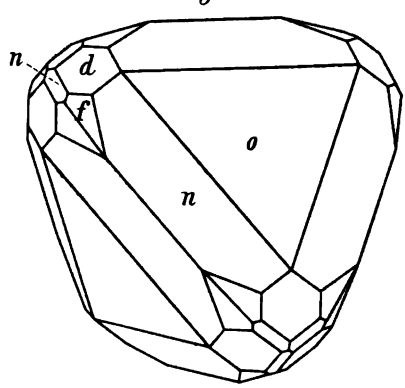


Fig. 5.

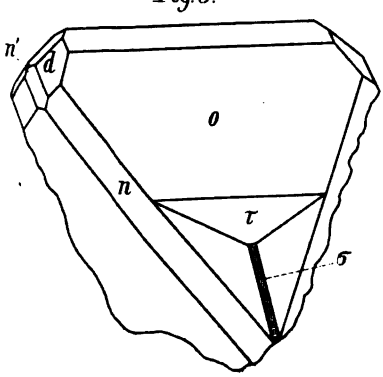
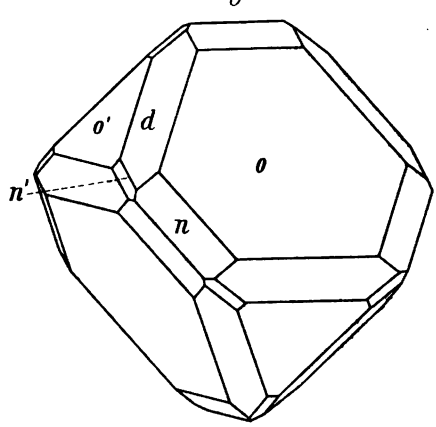


Fig. 6.



Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.

Fig. 7.

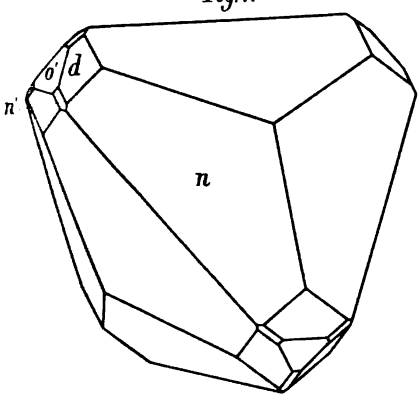


Fig. 8.

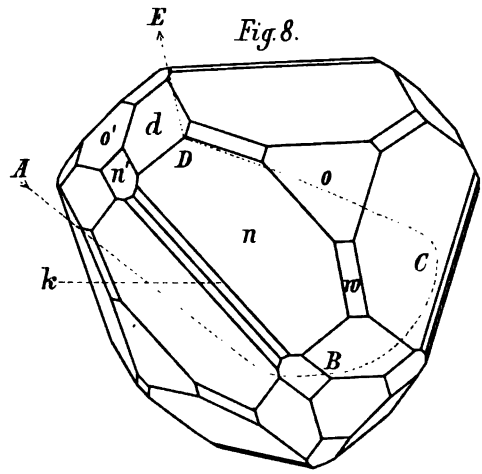


Fig. 9.

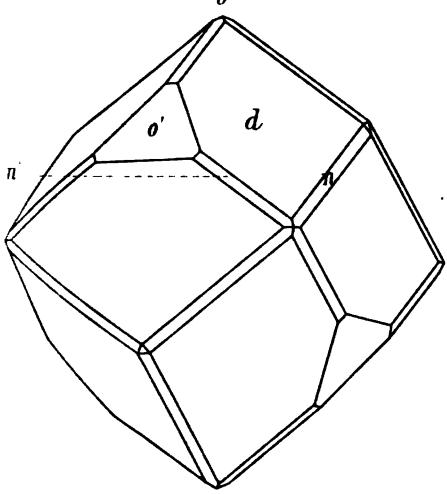


Fig. 10.

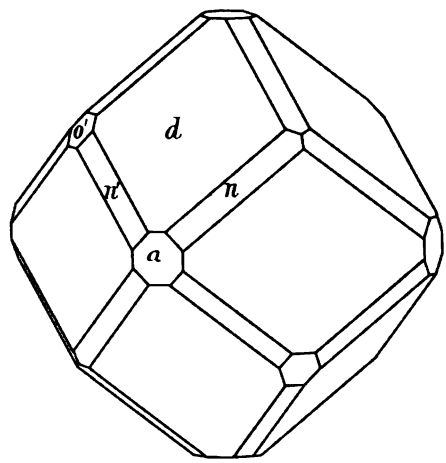


Fig. 11.

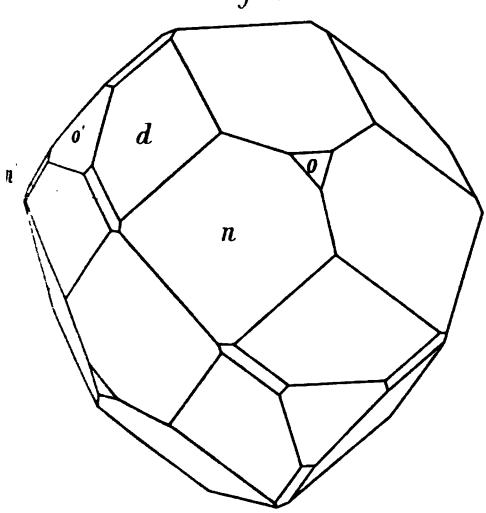
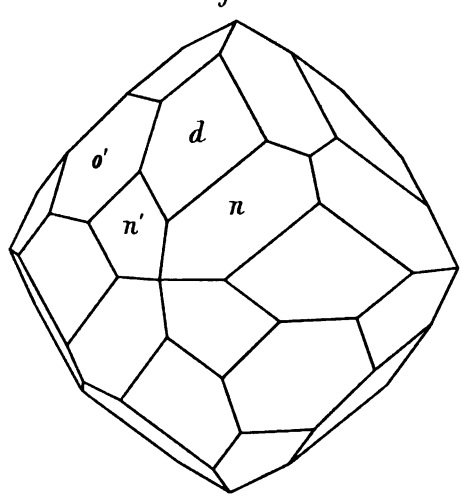


Fig. 12.



Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band III. Heft IV.

Mit 1 geolog. Karte und 9 Tafeln in Lichtdruck.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1892.

Preis des Heftes: Mark 2.50.

Titel und Inhaltsverzeichniss zu Band III finden sich am Schluss dieses Heftes.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Library

QE
269
.A46
v.3
no.4

Geologischer Führer

für

die Umgebung von Mülhausen i. E.

von

Dr. B. Förster,

Oberlehrer am Gymnasium zu Mülhausen i. E.

Mit einer geologischen Uebersichtskarte[1] und neun Tafeln in Lichtdruck.

Wichtigste Literatur.

1. Dietrich, de, Description des gîtes de minerai. 1789. Der III. Theil handelt auf Seite 15—17 von dem Petroleum von Hirzbach und dem Lignit von Altkirch und Illfurt.

2. Bartholdi, G. C., Mémoire sur la nature chimique des échantillons de mines trouvés dans les environs d'Hirsingue, arrond. Altkirch. — Proc. verb. soc. émul. Colmar. 1803.

3. Graffenauer, J. Ph., Essai d'une minéralogie économico-technique des départements du Haut- et Bas-Rhin formant la ci-devant Alsace. (Avec une carte minéralogique de l'Alsace.) Strasbourg. 1806. Petroleum von Hirzbach S. 129, 350; Torf von Dammerkirch, Altkirch, Hirzbach S. 148.

4. Oeynhausen, K. von, Umrisse zu einer oro-hydrographischen Schilderung von Lotharingen, dem Elsass, Schwaben und den Gegenden

---

1. Bei der Abgrenzung des Gebiets wurde darauf Rücksicht genommen, dass die verschiedenen geologischen Ablagerungen der Umgebung von Mülhausen zur Darstellung gelangten, wodurch die etwas schiefe Form der Karte erklärt wird. Leider musste ich darauf verzichten, Kleinkems im Badischen, das ich aus palaeontologischen und stratigraphischen Gründen vielfach in den Kreis der Besprechung ziehen muss, noch mit auf die Karte zu bringen.

zu beiden Seiten des Mittel-Reins. Berlin. 1825. S. 32. Altkirch, Kette von Jurakalk.

5. Oeynhausen, K. von, Dechen, H. v., und La Roche, H. v., Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. Essen. 1825. S. 394. Löss von Lutterbach.

6. Merian, P., Fossile Knochen von Rixheim im Ober-Elsass. — Leonhard's Jahrbuch, II, S. 340. Briefliche Mittheilung. 1826.

7. Voltz, L., Ueberblick der Mineralien, Geognosie und Uebersicht der Petrefakten der beiden Rhein-Departemente. — In: Aufschlager, J. F., Das Elsass. Supplement. Strassburg. 1828.

8. Kœchlin, Ed., Aperçu géologique sur les environs de Mulhouse. Travaux de sondage entrepris dans cette ville. — Bull. Soc. ind. Mulh., II, S. 258—276. 1829.

9. — Notice sur le sondage artésien fait au pied du vignoble de Mulhouse au jardin Lehr et lettre de M. Voltz sur la géologie de l'Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh., III, S. 275. 1830.

10. Morin, Réflexions sur un mémoire de M. Ed. Kœchlin intitulé: Aperçu, etc. — Bull. Soc. ind. Mulh., III, S. 1. Antwort darauf von Kœchlin, S. 16. 1830.

11. Kœchlin, Jos., Rapport sur le projet de conduire à Mulhouse la source de Brunstatt. — Bull. Soc. ind. Mulh. 1831.

12. Voltz, L., Lettre relative à la géologie de l'Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh., III, S. 283. 1831.

13. Penot, Ach., Statistique générale du département du Haut-Rhin. — Mülhausen. 1831. Mit einer geologischen Karte aus dem Jahre 1833, die von Voltz herrühren soll. (Delbos, Description, etc., I, S. VI.)

14. Thirria, E., Analyse d'un schiste bitumineux des environs de Mulhouse. — Ann. des min. (3), XVIII, S. 193—195. 1840.

15. Merian, P., Darstellung der geologischen Verhältnisse des Rheinthales. Basel. 1843.

16. — Ueber die Diluvialbildung der Gegend von Basel. — Ber. üb. d. Verh. d. naturf. Ges. in Basel. VI, S. 43. 1844.

17. Braun, Al., Der Löss des Rheinthals und seine Fossilien. — Leonhard's Jahrbuch 1847. Briefl. Mitth., S. 49—53.

18. Merian, P., Ueber die im Süsswasserkalke der Umgebungen von Mülhausen aufgefundenen Schalthiere. — Ber. Verh. naturf. Ges. Basel, VIII, 1846. 1848, S. 33—35. — Leonh. Jahrb. 1851, S. 762.

19. Daubrée, A., Notice sur le dépôt tertiaire supérieur du Sundgau et la transformation en kaolin de ses galets feldspathiques. — Bull. Soc. géol. France. (2), V, S. 165—174. 1848.

20. Kœchlin, Jos., Notes et coupes, etc. — Bull. Soc. géol. France. (2), VI, S. 481—482. 1849.

21. Meyer, H. von, *Palaeotherium medium* von Mülhausen. — Leonh. Jahrb. 1857. Briefl. Mitth. S. 555.

22. Kœchlin-Schlumberger, J., Note sur les fossiles tertiaires et diluviens du Haut-Rhin. — Bull. Soc. géol. France. (2), XV, 1858. S. 295—302. — Leonh. Jahrb. 1858. S. 589.

23. Daubrée, A., Note sur la présence de poissons fossiles dans le terrain tertiaire de Mulhouse. — Mém. Soc. d'hist. nat. Strasb., V, S. 1. 1858.

24. Gras, Sc., Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. Soc. géol. France. (2), XV, S. 148—187. Taf. II. 1857—1858.

25. Kœchlin, J., Observations critiques sur un mémoire de M. Gras, intitulé: Comparaison, etc. — Bull. Soc. géol. France. (2), XVI, S. 297—364. Taf. VII. 1858—1859.

26. Heer, O., Die tertiäre Flora der Schweiz. III, S. 202 u. 311. Zürich. 1859.

27. Sandberger, Fr., Sur le terrain tertiaire des environs de Bâle. — Bull. Soc. géol. France. (2), XVI, S. 20. 1859.

28. — Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Mit 35 Tafeln. 1863.

29. Bourlot, J., Histoire des tremblements de terre ressentis en Alsace et dans le pays de Bâle, précédée de généralités sur le phénomène. — Bull. Soc. hist. Colmar. VI u. VIII, S. 213—262. 1866.

30. Delbos, J., et Kœchlin-Schlumberger, J., Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. Mulhouse 1867. Mit einer geologischen Karte und 4 Profiltafeln.

31. Grad, Ch., Essai sur l'hydrologie du bassin de l'Ill. Mulhouse. — Bull. Soc. ind. Mulh., XXXVI, S. 529. 1867.

32. Greppin, J. B., Jura bernois et districts adjacents. — Matér. Carte géol. Suisse. VIII, S. 157, 159, 161. Bern. 1870.

33. Delbos, J., L'Alsace pendant la période tertiaire. Conférences de Mulhouse. — Rev. cours scientif. 1870.

34. — Notice sur le forage exécuté à Niedermorschwiller dans la cour de la ferme de la propriété A. Tachard. — Bull. Soc. ind. Mulh., S. 61—77. 1871.

35. Faudel, Bibliographie alsatique. — Bull. Soc. hist. nat. Colmar. Mineralogie und Geologie, S. 250—253. 1874.

36. Sandberger, Dr. C. L. Fridolin, Die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. S. 307, 322—327. Wiesbaden. 1870—75.

37. Zündel, Ch., et Mieg, M., Notice sur quelques sondages aux environs de Mulhouse et en Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh., XLVII, S. 631—641. 1877.

38. Mieg, M., Note sur les derniers puits creusés au nouvel hôpital militaire de Mulhouse. — Bull. Soc. ind. Mulh. XLVII, S. 26—27. 1877.

39. Benecke, E. W., Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. S. 79—84. Strassburg. 1878.

40. Mieg, M., Note sur un puits de l'établissement de MM. Schæffer, Lalance et Cie à Pfastatt. — Bull. Soc. ind. Mulh. Bd. 50, S. 40—42. 1880.

41. Bleicher, G., Note sur la découverte d'un horizon fossilifère à poissons, insectes, plantes, dans le tongrien de la Haute-Alsace. — Bull. Soc. géol. France. VIII. 1879—80.

42. Andreae, A., Notiz über das Tertiär im Elsass. — Neues Jahrbuch, II, S. 287—294. 1882.

43. Mieg, M., Note sur la découverte d'un marteau en pierre perforé dans le diluvium rhénan à Rixheim. — Bull. Soc. ind. Mulh. Bd. 52, S. 157—164. 1882.

44. Sohncke, L., u. Wagner, G., Naturwissenschaftliche Chronik des Grossherzogthums Baden und benachbarter Länder. 1881 u. 1882. — Verh. naturw. Ver. Karlsr. 1883. Heft 9, S. 72—78. Erderschütterungen in Mülhausen.

45. Sauvage, H. E., Sur des poissons du tongrien de Rouffach (Haute-Alsace). — Bull. Soc. géol. France. (3), XI, S. 483—485. Taf. 11, Fig. 1—2. 1883.

46. Mieg, M., Note sur l'exploitation du bitume en Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh. Bd. 53. S. 83—90. 1883.

47. Andreae, A., Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. — Abhdl. geol. Spec.-Karte Els.-Lothr. Strassburg. 1884.

48. Fontannes, F., Faune malacologique du groupe d'Aix. Lyon, Paris. 1884.

49. Kilian, W., Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard (Doubs). — Bull. Soc. géol. France. (3), Bd. 12, S. 729—759. 1884.

50. Bleicher, G., Corps organisés attribuables à des Diatomées dans une plaque mince du silex hornstein du terrain tertiaire d'eau douce de Riedisheim. — Bull. Soc. sc. Nancy. (2), VII, S. 23—24. 1885.

51. Fliche, M., et Bleicher, G., Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort.

I. Bleicher, Études de stratigraphie et de paléontologie animale. — Bull. Soc. hist. S. 1—44. Colmar. 1885.

52. Förster, B., Mittheilungen über das Oberelsässische Tertiär. — Tagebl. 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. S. 379—388. Strassburg. 1885.

53. — Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 43—48. Strassburg. 1886.

54. Fliche, M., Note sur les flores tert. des environs de Mulhouse. — Bull. Soc. ind. Mulh. S. 348—362. 1886.

55. Lepsius, R., Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. — Forschungen z. deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. I, S. 43. Stuttgart. 1886.

56. Andreae, A., Ueber Meeressand und Septarienthon. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 83—84. Strassburg. 1887.

57. — Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager. (Nebst einigen neuen Bemerkungen und Beobachtungen über das Tertiär in der Oberrheinebene.) Vortrag. — Bericht d. Senckenbergischen naturh. Gesellschaft. S. 26—35. 1886—87.

58. Andreae, A., in Heidelberg und W. Kilian in Paris, Ueber das Alter des Melanienkalks und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Briefwechsel. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 72—83. Strassburg. 1887.

59. Förster, B., Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 137—178. Strassburg. 1888.

60. Förster, B., und H. Becker, Ueber Schildkrötenreste aus dem Unter-Oligocän des Sundgaus. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 215—228. Strassburg. 1888.

61. Mieg, M., Note sur un sondage exécuté à Dornach (près Mulhouse) en 1869. — Bull. Soc. géol. France. (3), XVI, S. 256—265. 1888.

62. Kloos, J., Das Erdbeben im badischen Oberlande und Ober-Elsass am 24. Januar 1883. — Verh. naturw. Ver. Karlsruhe. X. 1883—88.

63. Förster, B., Vorläufige Mittheilung über die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. II, S. 101—103. Strassburg. 1889.

64. Mieg, M., Note sur le gypse de Zimmersheim (près Mulhouse). — Bull. Soc. géol. France. (3), XVII, S. 562—566. 1889.

65. Jenny, Fr., Ueber Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz. Bern. 1889.

66. Bleicher, G., Les Vosges, le sol et les habitants. Paris. 1890.

67. Beckenkamp, J., Zur Symmetrie der Krystalle. 2. Gyps von Zimmersheim im Ober-Elsass. — Zeitschrift für Krystallographie etc., XVII. Leipzig. 1890.

68. Gutzwiller, A., Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. naturf. Ges. Basel, IX. 1890.

69. Schumacher, E., Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. II. S. 184—401. Strassburg. 1890.

70. Steinmann, G., und Graeff, Fr., Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg, S. 70—72. — Freiburg i. B. 1890.

71. Andreae, A., Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. — Mitth. geol. Landesanstalt Els.-Lothr. Bd. III, S. 107. Strassburg. 1890.

72. Mieg, M., G. Bleicher et Fliche, Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse. — Bull. Soc. géol. France. (3), XVIII, S. 392—422. 1890.

73. Förster, B., Die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. — Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Bd. III, S. 335—594. Strassburg. 1891.

74. Pasquier, Léon du, Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. — Beitr. geol. Karte Schweiz. 31. Lfg. Bern. 1891.

75. SCUDDER, S. H., Index to the known fossil insekts of the world including Myriapods and Arachnids. — Bulletin of the United States Geological Survey. N° 71. Washington. 1891. Enthält die von FÖRSTER (N° 73) erwähnten Insekten von Brunstatt.

76. FÖRSTER, B., Uebersicht über die Gliederung der Geröll- und Lössablagerungen des Sundgaus. — Mitth. geol. Landesanstalt Els.-Lothr. Bd. III, S. 123—132. Strassburg. 1892.

Karten.

In dem Vorwort zu der «Description géologique et minéralogique du Haut-Rhin» von DELBOS und KŒCHLIN-SCHLUMBERGER sind die bis 1864 erschienenen geologischen Karten, welche das Gebiet des Ober-Elsass umfassen, erwähnt und kurz kritisirt. Die wichtigsten sind:

1825. OEYNHAUSEN, C. VON, DECHEN, H. VON, und LA ROCHE, G. VON, Geognostische Karte der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. Berlin. 1825.

1833. (VOLTZ, L.*), Carte géologique du département du Haut-Rhin, publiée par la Société industrielle de Mulhouse. — Statist. gén. du dépt. du Haut-Rhin, N° 46. Massstab 1 : 200 000.

* Nach DELBOS und KŒCHLIN-SCHLUMBERGER, Description, etc., Bd. I, Seite VI, ist VOLTZ der Autor der Karte.

1840. DUFRÉNOY et BEAUMONT, ÉLIE DE, Carte géologique de la France au 500millième. Paris. 1840. IV. Blatt.

Ein Jahr vor der genannten Description (N° 30) erschien dann:

1866. DELBOS, J., et J. KŒCHLIN-SCHLUMBERGER, Carte géologique du département du Haut-Rhin. 1 : 80000. Mülhausen. 1866.

Dem Text der Description etc. ist eine Reduktion dieser Karte im Massstab 1 : 200 000 beigegeben.

Topographische und hydrographische Uebersicht.

Unser Gebiet zerfällt topographisch in zwei deutlich verschiedene, scharf von einander getrennte Theile, eine Ebene und eine sich von Süden nach Norden senkende und verschmälernde, wellige Platte, welche von zahlreichen kleinen, tief eingeschnittenen Wasserläufen durchfurcht ist und einen von Süden her in nordöstlicher Richtung in die Ebene vorgeschobenen Keil bildet, der durch die Linie Sierenz, Dietweiler, Habsheim, Rixheim, Mülhausen, Pfastatt, Lutterbach, Reiningen begrenzt wird.

Die Ebene erhebt sich von 233,7 m bei Napoleonsinsel auf 260 m bei Wittelsheim, steigt also auf eine Entfernung von 12 km um 26,3 m nach dem Gebirge zu, das ist um $2{,}19\,^0/_{00}$. Sie gehört den Flussgebieten des Rheins, der Ill, der Doller und der Thur an. Für unser Kartengebiet hat in der Ebene die Doller die grösste Bedeutung; sie hat eine mittlere Breite[1] von 22 m, eine mittlere Tiefe von 0,90 m und eine mittlere Geschwindigkeit von 175 m in der Minute; durch das Steinbächel ist sie mit der Ill bei Mülhausen verbunden. Zu erwähnen ist noch ein kleiner Kanal, der Quatelbach, welcher Modenheim mit Ensisheim verbindet; der Vauban-Kanal ist eine Fortsetzung desselben.

Das ziemlich steil aus der Ebene emporsteigende Hügelland erreicht im Süden bei Steinsulz eine Höhe von 450 m, im Norden auf der Lutterbacher Höhe 260 m, im Osten bei Geispitzen 306 m, im Westen bei Balschweiler 305 m; die Mitte desselben erhebt sich auf Paulrath nördlich von Lümschweiler bis zu 405 m. Es wird zum grössten Theil durch das Flussgebiet der Ill entwässert; nur in einem kleinen Theil des Kartengebiets, östlich von der Linie

1. Diese und die weiter unten folgenden Angaben über Breite, Tiefe und Geschwindigkeit von Wasserläufen sind Penot (13, Seite 13—16) entnommen.

Rixheim, Eschenzweiler, Brubach, Obermorschweiler, Wahlbach, Zässingen, Fichtenhof fliesst eine Reihe kleinerer Bäche dem Rhein zu, versinkt jedoch beim Austritt in die Ebene im Rheinkies. Die Ill tritt bei Oberdorf in unser Gebiet ein, fliesst in nordwestlicher Richtung bis Carspach, biegt dort im rechten Winkel nach Nordnordosten ab, behält diese Richtung nun durch das ganze Kartengebiet bei und zerlegt dasselbe in zwei beinahe gleiche Hälften. Sie hat eine durchschnittliche Breite von 31 m, eine mittlere Tiefe von 1,70 m und eine mittlere Geschwindigkeit von 48,5 m auf die Minute. Als Zuflüsse sind zu erwähnen: auf der rechten Seite der Thal- mit dem Wahlbach und ein kleiner Wasserlauf, der bei der Brunstatter Kapelle in einer starken Quelle entspringt; auf der rechten Seite wird die Ill bei Illfurth durch die über Dammerkirch aus der Gegend von Pfirt kommende Larg, nachdem diese den Sulz- und den Krebsbach aufgenommen hat, verstärkt. Die Larg hat eine mittlere Breite von 5 m, eine mittlere Tiefe von 0,75 m und eine mittlere Geschwindigkeit von 42 m in der Minute. Die andern der Ill aus unserm Gebiete zufliessenden Bäche sind von geringerer Bedeutung; die meisten der in ihrem Oberlaufe in den weichen Lössboden tief eingerissenen Rinnsale führen nur nach der Schneeschmelze und nach starken Regengüssen eine nennenswerthe Wassermenge; manche von ihnen, die sogenannten Hungerbrunnen, sind sogar den grössten Theil des Jahres hindurch völlig trocken. Hier und da, z. B. bei Flaxlanden und Hirsingen, sind diese kleinen Wasserrinnen abgedämmt, so dass kleine Teiche entstehen, die zur Fischzucht benutzt werden. Längs der Ill und der Larg liegt der Rhein-Rhone-Kanal.

Sowohl die Ebene wie das Hügelland sind reichlich bewaldet, die erstere in etwas grösserem Massstabe als das letztere.

An Niederschlag fehlt es unserem Gebiet nicht, wie die zahlreichen in ihm entspringenden Wasserläufe beweisen. Der südwestliche Theil desselben scheint damit noch etwas reichlicher bedacht zu sein als der nördliche.[1]

1. Die Vertheilung der Niederschläge im Jahre 1890. Uebersichtskarte im Massstab 1 : 1000000. — Hergesell, Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen. Strassburg 1892.

Geologische Uebersicht und Lagerungsverhältnisse.

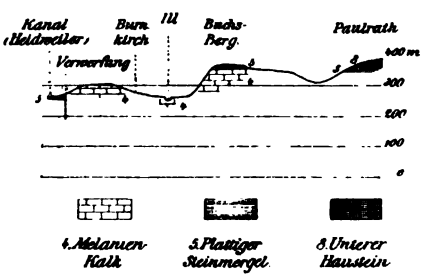
Der topographischen Gliederung entspricht der geologische Bau. Die Ebene wird ausgefüllt durch Flussschotter; die Hügellandschaft ist durch alttertiären Untergrund bedingt, der von Ober-Pliocän und Löss überlagert wird.

Im Grossen und Ganzen ist die Lagerung der Schichten horizontal, doch kommen auch Sattel- und Muldenbildungen mit theilweise stark geneigten Schichten vor. Ausserdem sind Störungen der regelmässigen Schichtenfolge in Folge von Verwerfungen und Ueberschiebungen mehrfach bekannt.

Die bedeutendste unter diesen Störungen ist wohl diejenige, welche in nordsüdlicher Richtung von Hochstatt über Fröningen und Niederspechbach nach Heidweiler verläuft. Die Senkung erfolgte gegen Westen. Die Sprunghöhe beträgt bei Fröningen ungefähr 40 m, nimmt südlich von diesem Ort zu und erreicht bei Heidweiler 85 m. Hier steht nämlich der Plattige Steinmergel neben der Strasse nach Illfurth bei 260 m an, während er auf dem Rücken östlich von Heidweiler, etwas südlich von der Profillinie I, den Melanienkalk bei 345 m überlagert. Am Buchsberg liegt dieselbe Grenze bei 360 m (vgl. das nachstehende Prof. I).

Profil I.

Länge 1 : 100000, Höhe 1 : 25000.



In der Nähe derselben Störung kann man im Melanienkalk am Didenheimer Berg mehrere kleine, staffelförmige Parallelver-

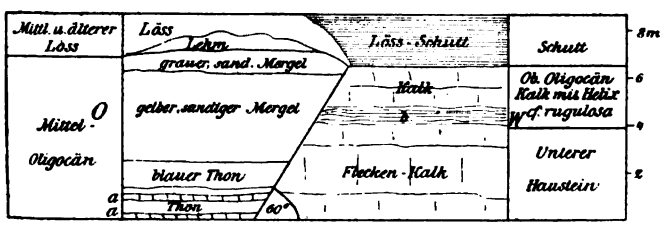
werfungen beobachten, die schon von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER (30, Taf. 4, Fig. 69) angegeben worden sind.

Eine zweite Störung scheint von Altkirch über Walheim in der Richtung nach Lümschweiler mit Senkung nach Südost zu verlaufen. Bei Lümschweiler und bei Walheim liegt nämlich der Plattige Steinmergel auffallend tief gegenüber dessen Auftreten am Buchsberg und den Höhen westlich von Walheim; am Walheimer Hölzle tritt ferner der Haustein in geringerem Niveau zu Tage als der Plattige Steinmergel, ohne dass diese tiefere Lage durch das Einfallen erklärlich wäre.

Ausserdem sind, namentlich bei Altkirch, noch mehrere Dislokationen vorhanden, doch lässt sich ihr genauer Verlauf wegen der ausgedehnten Lössbedeckung nicht feststellen.

Dagegen lässt sich eine Schichtenstörung zwischen Waltenheim und Geispitzen in einer alten Stein- und Mergelgrube sehr schön beobachten:

Profil II.



a. Kalksandstein, b. Mergel.

Die Kalksandsteine und die darüber folgenden Mergel auf der linken Seite des Durchschnitts gehören dem Meeressand resp. dem Septarienthon, also dem Mitteloligocän an, während die Kalke auf der rechten Seite den obersten Schichten des unteren Hausteins und den oberoligocänen Kalken mit *Helix* cf. *rugulosa* zuzurechnen sind. Zwischen den Mergeln und den Kalken setzt eine NNW—SSO streichende und 58° bis 60° nach Osten geneigte Kluft durch, auf der das Hangende über das Liegende hinaufgeschoben ist. Wir haben es hier also mit einer Ueberschiebung oder Aufschiebung zu thun, die um so interessanter ist, als solche bisher in diesem Gebiete nicht bekannt waren.

Das Alter dieser Dislokationen lässt sich nicht genau bestimmen; jedenfalls sind sie jünger als Oberoligocän, da dieses noch mit betroffen wurde. Wesentlich jünger und unabhängig von den vorigen sind Schichtenstörungen mit lokalem Charakter, die besonders im Illthal häufig vorkommen und als Abrutschungen und Einstürze sich bemerkbar machen.

Die Ill läuft auf unserm Kartengebiet von Oberdorf bis Altkirch in den Sanden und thonigen Mergeln des Meeressandes. Letztere saugen sich voll Wasser und bilden glitschige Flächen, auf denen dann an steilen Stellen die aufliegenden Kiesmassen des Deckenschotters nach dem Thale zu gleiten. In neuerer Zeit sind solche Rutschungen besonders bei Illberg, nördlich von Hirzbach, vorgekommen. Dort rutschte im Mai 1891 eine über 3000 cbm haltende Geröllmasse, über welche ein Fahrweg führte, unter donnerartigem Getöse mitsammt den darauf stehenden grossen Bäumen den steilen Abhang hinunter und bildete 20 m tiefer einen kleinen Hügel. Auf solche Weise entstandene Bodenanschwellungen finden sich vielfach in diesem Theile des Illthals, besonders zahlreich zwischen Hirsingen, Hirzbach und Altkirch. Die Abrutschungen kommen immer nur auf der Regenseite, dem nach Westen gelegenen Abhange, vor, denn auf der andern Thalseite ist der Kies von einer schützenden Löss- und Lehmdecke überzogen.

Die Mergel des Meeressandes bilden gleichfalls die Unterlage des Bahndammes zwischen Altkirch und Dammerkirch, und dieser erleidet desshalb vielfach Senkungen und Abrutschungen, so dass die Verwaltung auf diese Strecke ihr besonderes Augenmerk richten muss.

Grössere Einstürze, wie sie in Gegenden mit Gypslagern vielfach vorkommen, sind hier nicht bekannt. Es rührt dies daher, dass die Gypsschichten in unserm Gebiet zwischen wasserundurchlässigen Mergeln liegen und dadurch vor Auswaschungen geschützt sind.

Beschreibung der Schichten.

Die Uebersicht über die einzelnen geologischen Abtheilungen erhält man am besten durch folgende Tabelle:

Pleistocän	Diluvium	Oberes	Fluvio-Glacial	Nieder-Terrasse	Sandiger Löss	Oestlich und nordöstlich von Mülhausen auf Rhein- und Vogesenkies.	
					Schotter	Vogesenkies: Westlich und nordwestlich von Mülhausen. Rheinkies: Oestlich von der Bahnlinie Mülhausen—Basel.	
		Unteres		Hoch-Terrasse	Löss: jüngerer / mittlerer / älterer	Ein grosses zusammenhängendes Gebiet auf den Hügeln des Sundgaus; davon durch Erosion getrennt ein Lösshügel zwischen Pfastatt und Lutterbach und ein Lösshügel bei Schönensteinbach.	
					Schotter	Südlich von Sierenz, erreicht unser Gebiet nicht.	
Tertiär	Pliocän	Oberes		Decken-schotter-Terrasse	Sandig-thonige Letten / Schotter	Südlich von Altkirch.	
	Miocän	Fehlt.					
	Oligocän	Oberes	Cyrenenmergel				Oberer Haustein von Lümschweiler, Altkirch
							Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* von Kötzingen, Waltenheim, Altkirch, Lümschweiler, Brubach, N. Steinbrunn.
		Mittleres	Septarienthon und Meeressand		Fischschiefer von Altkirch, Landser, Niedermagstatt.	Blättersandstein von Dornach, Habsheim.	Unterer Haustein von Altkirch, Wittersdorf, Emlingen.
					Sandsteine und sandige Mergel von Altkirch, Wolfersdorf, Hagenbach.	Plattiger Steinmergel von Habsheim, Zimmersheim, Eschenzweiler, Rantsweiler.	Plattiger Steinmergel von Brunstatt, Brubach, Lümschweiler, Heidweiler.
		Unteres	Gypsformation		Petrolsandmergel von Hirzbach, Hirsingen.	Gypsmergel von Zimmersheim, Dornach, Niedermorschweiler.	Mergel mit *Helix* cf. *Hombresi* von Kleinkems.
							Melanienkalk von Brunnstatt u. s. w.
							Blaue Mergel von Mülhausen. Gypsmergel vom Hasenrain.

I. Unter-Oligocän.

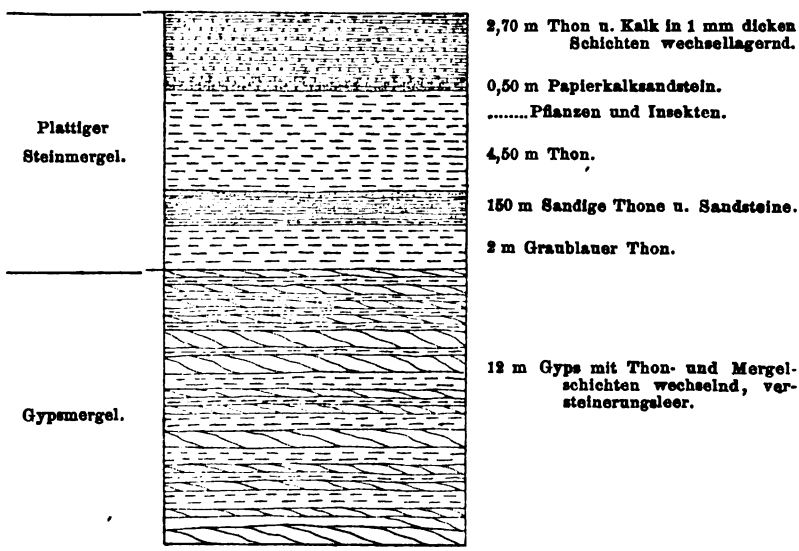
(Gypsformation.)

Die ältesten zu Tage tretenden und durch Bohrungen bekannt gewordenen Schichten gehören dem Unter-Oligocän an. Dasselbe tritt in zwei verschiedenen Facies, einer mergligen und einer kalkigen, auf. Die Mergel sind einestheils dunkelblau gefärbt und von wechselndem Kalkgehalt (blaue Mergel), anderntheils grau, sandig und wechsellagern mit Sandsteinen. Die grauen Mergel wieder führen entweder Gyps (Gypsmergel) oder Petroleum (Petrolsandmergel). In der Kalk-Facies sind der Melanienkalk und die Mergel und Kalke mit *Helix* cf. *Hombresi* (59, S. 137) zu unterscheiden.

1. Gypsmergel.

Gyps tritt nur nordöstlich von Zimmersheim am westlichen Abhange der zwischen Habsheim und Zimmersheim gelegenen Hügel, Schild und Ristel, zu Tage. Es lässt sich hier folgendes Profil beobachten:

Profil III.



Der Gyps zieht sich unter dem ganzen Berge fort, wie durch den auf ihn betriebenen Bergbau mehrfach dargethan ist. Bei Rixheim wurde er im Brunnen des Gastwirths FREY in einer Tiefe von 21 m angetroffen. Nach Süden zu wird er wahrscheinlich, ebenso wie bei Zimmersheim, unter den mitteloligocänen Schichten vorhanden sein. Unter diesen Schichten ist er ferner bei Dornach und Niedermorschweiler erbohrt worden. An letzterem Orte wurde im Jahre 1868 von A. TACHARD (**34**, S. 61 und **37**, S. 364) in dem Hofe seines Besitzthums in der Höhe von 269 m eine Bohrung begonnen, die im Juli 1869 142,47 m Tiefe erreichte. Bis zu 138,42 m wurden Sande, Sandsteine, sandige Mergel und Thone durchstossen. In 123,54 m Tiefe wurde ein harter, schwarzer, bituminöser Kalk angetroffen. Die letzten 4 m bestanden aus Gypsmergel.

In Dornach wurde im Jahre 1869 von GUSTAV DOLLFUS am Abhang des Dornacher Berges in einer Höhe von 252 m eine Bohrung unternommen, die bis 240 m Tiefe fortgeführt wurde. Bis 32,75 m wurden Sande, Blättersandsteine, geschichtete Mergel und Thone angetroffen, darauf die Gypsmergel erreicht, welche hier und da etwas Steinsalz führten und bis zum Ende der Bohrung anhielten (**37** u. **61**). Bei Dornach zeigen sich die Gypse also in einer Tiefe von 32,75 m, bei Niedermorschweiler erst in einer Tiefe von 138,85 m. Da das Bohrloch von Dornach in einer Höhe von 252 m, das von Niedermorschweiler bei 269 m beginnt, so beträgt der Höhenunterschied der obersten Gypsschichten 89,10 m. Trotzdem nun die Entfernung zwischen den beiden Bohrlöchern etwa 3000 m beträgt, und man bei einer Gyps- und Mergelablagerung eine Gleichmässigkeit der Ausbildung auf weitere Strecken nicht erwarten kann, so ist der Unterschied in der Höhenlage der Gypse doch so bedeutend, dass eine Dislokation zwischen beiden Punkten anzunehmen ist. Dieselbe würde wahrscheinlich die Fortsetzung der auf Seite 208 erwähnten Verwerfung Heidweiler, Fröningen, Hochstatt bilden.

Das Gypslager besitzt im Steinbruch bei Zimmersheim ein südöstliches Fallen von 5° bis 10° und eine Mächtigkeit über Tag von 12 m. Nach den Angaben des Besitzers, des Herrn RÖMINGER,

soll der Bergbau auf Gyps bei Zimmersheim eine Tiefe von 140 Fuss (= 45 m) erreicht haben. Der Gyps wechsellagert hier mit blauen, kalkarmen Mergeln in 1 cm bis 1 m mächtigen Bänken und ist meist als sogenannter Fasergyps entwickelt, zwischen dessen Fasern kleine Gypskryställchen vorkommen (**67**). In der Tiefe ist er theilweise körnig, als Alabaster, ausgebildet; auch liegt er als blättriger Gyps zwischen den Mergelschichten (**64**). Die Färbungen sind gewöhnlich weiss, aber auch grau, schwarz oder roth. Die graue und schwarze Färbung rührt von Bitumen, die rothe von etwas Eisenoxyd her.

Hin und wieder ist man auf kleine 3—4 cm mächtige Schmitzchen von glänzender Kohle gestossen. Bei Dornach enthalten die Gypsthone gewöhnlich Steinsalz, in der Tiefe von 91 m und 115 m fanden sich sogar einige dünne Schichten reinen Steinsalzes. Bei Zimmersheim ist in den Gypsmergeln kein Salz gefunden worden.

Eine Zersetzung des Gypses unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff scheint an einzelnen Stellen in geringem Grade stattzufinden. Wenigstens riecht das Wasser aus dem vorhin erwähnten Brunnen des Gastwirths Frey in Rixheim nach längerem Pumpen stark nach Schwefelwasserstoff.

Einstürze sind aus den hiesigen gypshaltigen Gegenden bisher nicht bekannt geworden.

Die Gypsmergel sind in ihrer ganzen Mächtigkeit von 207 m und darüber zum Unter-Oligocän zu stellen (**72**, S. 422).

Versteinerungen finden sich weder in den Gyps- noch in den Mergelschichten.

2. Blaue Mergel.

Bei verschiedenen Bohrungen in der Nähe von Mülhausen wurden unter dem Melanienkalk blaue, versteinerungsleere Mergel angetroffen.

Im Jahre 1836 liess André Köchlin am Fusse des Rebberges in ungefähr 245 m Höhe in seiner Besitzung am Hasen-

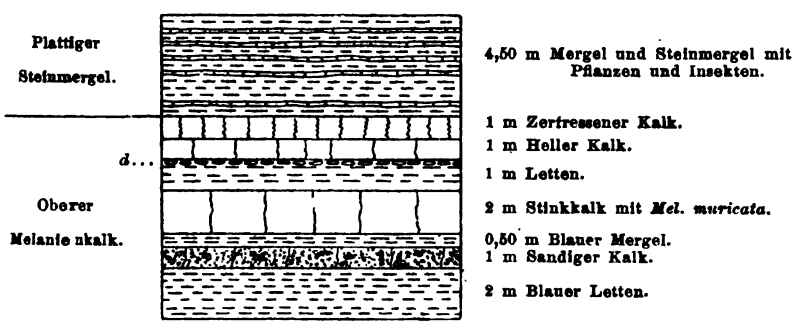
rain eine Bohrung ausführen, die im Ganzen 250 m Tiefe erreichte[1]. Es wurde Lehm und Melanienkalk (bis 22,70 m), Blauer Mergel (bis 166,40 m) und von da ab Gypsmergel bis zum Ende der Bohrung angetroffen (72).

Die Bohrung HEIDET, ausgeführt im Jahre 1864 auf dem Münzberg bei Mülhausen, in der Höhe von 336,50 m, hat 8 m Lehm und Plattigen Steinmergel, 67 m Melanienkalk und 18 m Blauen Mergel durchstossen (37).

Die Bohrung im Zoologischen Garten, ungefähr in der Höhe von 287 m angesetzt, hat nach 62 m Melanienkalk, der in 44 m etwas Gyps enthielt, die Blauen Mergel erreicht (37).

Bei Riedisheim liegt unter dem Melanienkalk, der hier nur wenige Meter mächtig ist, blauer Mergel von 0,5 m Mächtigkeit, dann folgt 1 m sandiger Kalk, darunter wieder blauer Mergel, der in dem folgenden Profil als blauer Letten bezeichnet ist.

Profil IV.



d. Kieselknollen.

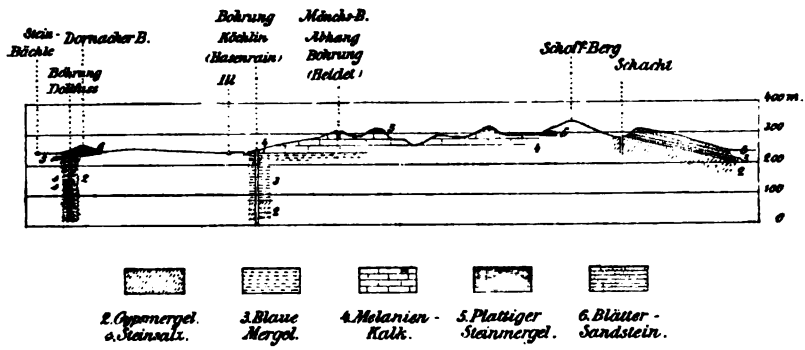
Auch in den oben besprochenen Bohrlöchern ist an den Uebergangsstellen im Blauen Mergel thoniger, blauer Kalk gefunden worden (72, S. 394, Anm. 6). Wir haben hier also den Uebergang aus der mergligen in die kalkige Ausbildung. Andrerseits geht der blaue Mergel nach unten in den Gypsmergel über, wie die Bohrung am Hasenrain ergeben hat (72, S. 394).

1. MIEG neigte früher zu der Ansicht, dass die Tiefe der Bohrung nicht 250 m, sondern nur 250 Fuss betragen habe (37, S. 362), sprach sich später aber (72, S. 394) wieder für die oben angegebenen Zahlen aus.

Um das Lagerungsverhältniss der Blauen Mergel und des Melanienkalks zu den Gypsmergeln klarzustellen, habe ich im Folgenden einen Durchschnitt der Schichten von Dornach bis Habsheim gegeben[1]:

Profil V.

Länge 1 : 100 000, Höhe 1 : 25 000.



Die Schichten bilden einen deutlichen Sattel. Da der Plattige Steinmergel sowohl den Melanienkalk als auch den Gypsmergel vom Dornacher Berg und von Habsheim überlagert, und da ferner die Blauen Mergel nach oben in den Melanienkalk, nach unten in den Gypsmergel übergehen, so stellen sich die Blauen Mergel mit dem sie überlagernden Melanienkalk als eine Einlagerung in den Gypsmergeln dar. Sie sind als gleichaltrig mit den mittleren Gypsmergeln anzusehen.

3. Melanienkalk.

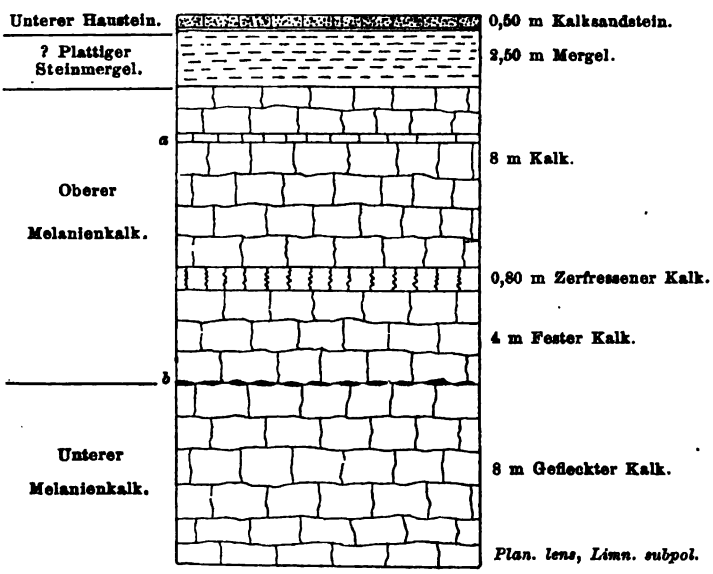
Der Name Melanienkalk stammt von Sandberger, der in seinen Land- und Süsswasser-Conchylien (36) eine Beschreibung der Kalke von Kleinkems und Brunstatt nebst den damals daraus bekannten Schnecken gegeben hat. Die eingehendste Untersuchung dieser Kalke in geognostischer und paläontologischer Hinsicht hat

1. Das punktirte Bohrloch (Heidet) wird von dem Durchschnitt nicht getroffen; es liegt ungefähr 400 m südlich davon. Die übrigen Bohrungen sind oben erwähnt.

Andreae 1884 (47, S. 65—92) geliefert, die Lagerungs- und Altersverhältnisse sind von mir 1888 erläutert worden (59, S. 137—149). Ausserdem haben Mieg, Bleicher und Fliche (38, 50, 51, 54, 72) sich mehrfach mit dem Melanienkalk beschäftigt.

Der Melanienkalk kommt auf der linken Seite der Ill zwischen Heidweiler und Dornach, auf der rechten Seite der Ill zwischen Lümschweiler, Brubach und Rixheim vor. Im Nordosten ist er durch eine Verwerfungsspalte begrenzt, weshalb er dort scharf abschneidet; nach Südosten senkt er sich auf der Linie Walheim, Lümschweiler, Brubach, Rixheim unter die mitteloligocänen Schichten, so dass er nur in einer schmalen Ellipse zu Tage tritt. Es ist möglich, dass der Melanienkalk von Kleinkems früher mit dem im Sundgau zusammengehangen hat.

Profil VI (Rixheim).



a. Gefurchter Kalk.
b. Kohlenschmitzen.

Bei Kleinkems ist er in einer Mächtigkeit von 12 m, bei Rixheim und Brunstatt von 20 m über Tage aufgeschlossen. Bei der Bohrung Heidet (37, S. 633) auf dem Rebberge bei Mülhausen wurden 67 m Süsswasserkalk durchstossen, darunter folgten dann

die Blauen Mergel. Die Bohrung im Zoologischen Garten ergab 62 m Melanienkalk. Zwischen Illfurth und Tagolsheim hat der Melanienkalk am Buchsberg eine Mächtigkeit von 100 m.

Er besteht aus weicheren und härteren Kalkschichten, die in 0,10 bis 2 m dicken Bänken auftreten, und aus einzelnen sich dazwischen einschiebenden Mergellagen. Am besten wird seine Zusammensetzung wohl durch das auf der vorstehenden Seite mitgetheilte Profil von Rixheim wiedergegeben (**59**, S. 143).

Da in diesem Profil die Schichten mehrfach zusammengefasst sind, so gebe ich im Folgenden eine ausführliche Beschreibung derselben. Es folgen unter 3 m Löss, einer 0,50 dicken Schicht von Kalksandstein und 2,5 m Plattigem Steinmergel von oben nach unten:

1. Eine Schichtenreihe von hellen Kalkbänken mit vielen kleinen Krystalldrusen und sehr undeutlichen Versteinerungen; auf den Schichtungsflächen grüner, mergeliger Thon . . . . . 2,50 m
2. Spröder, heller, gefurchter Kalk . . . . . 0,80 »
3. Grüner und gelber Thon mit Linsen von festem und mürbem Stinkkalk . . . . . 0,80 »
4. Hellgrauer Kalk mit vielen Versteinerungen; darunter Kalk und grüner Thon . . . . . 0,12 »
5. Bald hellerer, bald dunklerer Stinkkalk . . . . . 1,80 »
6. Mergel mit wechselndem Kalkgehalt, zum Theil sandig . . . . . 0,45 »
7. Zu oberst dunkelgrauer Kalk mit Versteinerungen, in der Mitte ein fester, von kleinen gebogenen, dunkeln Adern dicht durchzogener Stinkkalk, darunter gewöhnlicher Kalk . . . . . 0,45 »
8. Zu oberst grauer Kalk mit vielen Schnecken und kleinen rothgelben Klüften, darunter eine dunkelgraue fossilleere Zone, dann wieder graue Kalke wie oben . . . . . 0,90 »
9. Harter, heller Kalk, der von vielen gelben Adern, die theilweise hohl, theilweise mit Eisenoxyd

	ausgefüllt sind, durchzogen ist und dadurch ein zerfressenes Aussehen erhält (zerfressener Kalk[1]). Nach unten ist er fest und fleckig. Voll von Versteinerungen	0,80 m
10.	Mürber Kalk	1,00 »
11.	Zu oberst dunkler, fast körniger Kalk, in der Mitte eine grossfleckige Zone, zu unterst wieder dunkler Kalk	2,00 »
12.	Kalksandstein	1,00 »
13.	Erdiger Kalk mit Limnaeen, Planorben und verkohlten Holzstücken (schwarze Schicht)	0,80 »
14—19.	Aussen heller, innen dunkler, spröder Kalk mit vielen Krystalldrusen	5,90 »
20.	Heller, theilweise gefleckter Kalk	1,40 »
21.	Dunkler Kalk	1,00 »
	Zusammen	20,62 m

In den obersten Schichten des Melanienkalks findet sich oft ein dunkler Plattenkalk mit Röhren, die wahrscheinlich von Schilfrohr herrühren (Schilfkalk). Eine weitere Eigenthümlichkeit zeigen die oberen Mergelschichten des Melanienkalks westlich von Rixheim, die der Länge und der Quere nach von Kalkadern durchzogen sind, so dass dieselben ein zellenartiges Aussehen erhalten (Zellenmergel). Der grauschwarze, mürbe, erdige Kalk mit verkohlten Pflanzenresten geht an einzelnen Orten in dünne Kohlenschmitzen über, die z. B. bei Illfurt Veranlassung gegeben haben, einen Abbau zu versuchen, der aber bald wieder aufgegeben wurde. Der Kalk ist oft mit Kieselsäure durchtränkt und liefert dann einen guten Baustein. Bei Riedisheim, an der Ziegelscheuerfabrik bei Brubach und a. a. O. hat sich die Kieselsäure in grossen, flachen Hornsteinknollen ausgeschieden, in denen Versteinerungen eingeschlossen sind (50). Auf den Spalten und Höhlungen haben sich Kalkspathkrystalle in spitzen Rhom-

1. Diese Schicht ist überall ausgebildet und deshalb gut zur Orientierung zu benutzen.

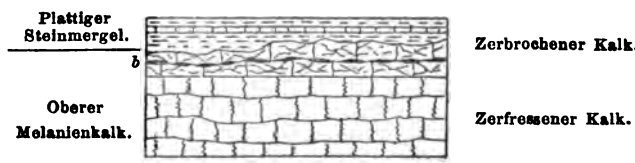
boedern ausgeschieden. Sehr selten sind Pyritkrystalle. Ich besitze ferner ein Handstück mit schönen würfelförmigen Pseudomorphosen von Eisenoxyd nach Flussspath. Bei der Bohrung im Zoologischen Garten fand man in 44 bis 45 m Tiefe etwas Gyps im Melanienkalk (**72**, S. 395). Eigenthümliche Verwitterungserscheinungen kommen im Melanienkalk bei Didenheim und Rixheim (vgl. Profil VI, a) vor. Dort findet sich in den oberen Schichten eine Bank, die durch Spalten in Blöcke getheilt ist, welche ringsum in horizontalen Riefen tief gefurcht sind (**59**, S. 142).

Die von Delbos und Köchlin-Schlumberger (**30**, S. 31—32) auf dem Britzy-Berg erwähnte dunkelbraune bis schwarze, phosphorsäurereiche Erde mit Bruchstücken von Melanienkalk und verwitterten Knochen ist wohl ein Produkt jüngerer Zeit und theilweise durch menschliche Thätigkeit entstanden. Die schwarze Farbe ist durch verwesende Wurzeln und andere Pflanzentheile einer recenten Pflanzendecke gebildet; die Knochentheile, welche ich darin gefunden habe, zeigen Brandspuren.

Die Lagerung des Melanienkalks ist im Ganzen horizontal, doch besitzt er an einzelnen Stellen auch ein beträchtliches Fallen nach verschiedenen Richtungen, z. B. Didenheim 10°—20° N, Mülhausen 20°—30° W, Hochstatt 10° SO, Rixheim 18° W, Ziegelscheuerfabrik 10°—13° S, Brunstatter Kapelle 5°—6° NW, Weg nach Brubach 10° NW, Fröningen 10° S.

Wie aus dem Profil V hervorgeht, überlagert der Melanienkalk den Blauen Mergel und bildet mit diesem eine Einlagerung

Profil VII.



b. Kohlenschmitzen.

in den Gypsmergeln; er selbst wird von dem Plattigen Steinmergel discordant überlagert (**59**, S. 148), da dieser an verschiedenen Stellen auf verschiedene Schichten des Melanienkalkes übergreift.

In dem vorstehenden Profil eines Steinbruchs an der Strasse von Fröningen nach Niederspechbach, 1 km westlich von Illfurt, ist die oberste Bank des Melanienkalks erodirt worden, bevor der Plattige Steinmergel darauf niedergeschlagen wurde.

Der Melanienkalk ist als gleichaltrig mit dem höhern Theil der mittleren Gypsmergel-Schichten anzusehen. Die oberen Gypsmergel von Dornach und Zimmersheim sind etwas jünger (**59**, S. 174 und **64**, S. 566) und gleichaltrig mit dem später zu besprechenden Mergel und Kalk mit *Helix* cf. *Hombresi* (**59**, S. 139).

Die oberen Schichten zeichnen sich durch massenhaftes Vorkommen von Schnecken, die in den unteren Schichten nur vereinzelt vorhanden waren, und durch das erste Auftreten von *Melania muricata* S. WOOD in gesteinsbildender Menge aus. Da ferner die oberen Schichten aus einem festeren, mehr kiesligen Kalkstein bestehen, während die unteren mehr kreidig-erdig sind, so kann man den Melanienkalk in eine obere und in eine untere Abtheilung gliedern. Auf der Karte hat sich diese Trennung nicht durchführen lassen.

Versteinerungen finden sich im Melanienkalk in allen Schichten; am häufigsten und charakteristischsten ist *Melania albigensis* NOUL.

A. Pflanzen.

Die in den Kohlenschmitzen des Melanienkalks enthaltenen Pflanzenreste lassen keine Bestimmung zu. Die von FLICHE (**54** auf S. 349—352) erwähnten Pflanzenreste von Brunstatt sollen sowohl aus dem Plattigen Steinmergel als aus dem Melanienkalk herrühren, jedenfalls kommen aber die meisten aus dem Plattigen Steinmergel. In dem neuesten Aufsatz (**72**, S. 416) dieses Autors werden aus dem Melanienkalk des Kapellen-Steinbruchs von Brunstatt Wurzeln und Rhizome von *Phragmites*, *Cyperus* und Nymphaeaceen, Stengelstücke von *Rhizocaulon* und Blattreste von *Sparganium* angegeben.

B. Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Palaeotherium magnum* Cuv.

Taf. IX, Fig. 1 und 2.

Aus dem Steinbruch am Nordabhang des Schoff-Berges zwischen Rixheim und Zimmersheim liegt von diesem interessanten Verwandten unseres Pferdes der Oberkiefer vor, dessen linke Seite mit den 6 hinteren Backenzähnen, die ziemlich stark abgekaut sind, und einem Theile des Jochbeins gut erhalten ist; auf der rechten Seite sind nur Reste von 4 Backenzähnen vorhanden. Zu diesem Oberkiefer gehört wahrscheinlich der aus demselben Steinbruch stammende, ebenfalls von mir gefundene und aus lauter kleinen Bruchstücken zusammengesetzte Eckzahn. (Fig. 2.)

Beide Stücke befinden sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Strassburg i. E.

2. *Palaeotherium medium*? Cuv.

Taf. IX, Fig. 3 und 4.

Drei zusammenhängende, sehr stark abgekaute Backenzähne des rechten Oberkiefers aus einer etwas höher gelegenen Bank desselben Steinbruchs. Sie gehören ebenfalls der geologischen Landesanstalt. Im Museum der Industriellen Gesellschaft zu Mülhausen i. E. befindet sich aus dem Steinbruch bei der Brunstatter Kapelle ein Unterkiefer von *P. medium* (**21**, S. 555), und Andreae beschreibt (**47**, S. 73, Taf. III, Fig. 17) von demselben Fundort einen Eckzahn von *P. medium* wegen seiner auffallenden Form. Ferner hat M. Mieg (**51**, S. 14) bei Riedisheim das Bruchstück eines Unterkiefers von einem Jugendexemplare dieser Art gefunden.

3. *Testudo Laurae* Förster und Becker.

Taf. X, Fig. 1.

60, S. 215—239, Taf. IV und V.

In den Melanienkalksteinbrüchen von Brunstatt, Riedisheim, namentlich aber in denen zwischen Rixheim und Zimmersheim habe ich zahlreiche Reste des Panzers von Schildkröten gefunden, über die im Jahre 1888 in der oben angegebenen Arbeit berichtet

worden ist. Seitdem habe ich noch mehrere schöne, die dort gegebenen Abbildungen ergänzende Stücke gefunden. Namentlich muss das Xiphiplastron eine etwas abweichende Gestalt erhalten. Die Plastronbrücke ergiebt sich etwas kleiner, als in der genannten Arbeit angegeben wurde. Der Epiplastronwulst ist etwas stärker entwickelt. Die Pectoral-Humeral-Furche geht nicht unter den Axillarfortsatz, sondern bildet eine ungefähr gerade Linie. Die Abdominal-Femoral-Furche biegt sich dagegen unter den Inguinalfortsatz.

Von besonderer Wichtigkeit ist die grössere Entwicklung des Epiplastronwulstes bei dem jetzt abgebildeten Exemplar, wie sie nur bei *Testudo*-Arten vorkommt. Dadurch fällt das erste, bei der oben erwähnten Arbeit als *Emys*-Charakter angegebene Merkmal fort; allerdings ist die Brücke kürzer als bei den jetzigen *Testudo*-Arten, immer aber noch viel grösser als bei *Emys*.

Vom Carapax habe ich gut erhaltene hintere Marginal- und Neural-Platten gefunden. MIEG hat bei Rixheim einige Schildkrötenreste gefunden, die ihm zu *Testudo* und *Emys* zu gehören scheinen. Dabei ist daran zu erinnern, dass *T. Laurae* einige *Emys*- Charaktere besitzt (**60**, S. 226).

Merkwürdig ist es, dass einzelne Exemplare sehr dünne, andere wiederum sehr dicke Panzergebilde besitzen. Da jedoch in der Grösse und in der Art der Ausbildung der Panzerstücke sich nur ganz unwesentliche Verschiedenheiten zeigen, so glaube ich, sämmtliche von mir bisher gefundenen Reste zu obiger Art ziehen zu müssen.

SANDBERGER giebt Reste einer Schildkröte von Kleinkems an (**36**, S. 327).

Weichthiere[1].

1. *Neritina brevispira* SANDB.
Taf. XI, Fig. 1 a, b.
36, S. 322, Taf. 17, Fig. 15.
59, S. 156.

1. Im Melanienkalk von Kleinkems sind die Schneckengehäuse oft noch mit der Schale erhalten, während an den verschiedenen Fundpunkten im Sundgau meist nur Abdrücke und Steinkerne vorkommen.

Von Sandberger als Seltenheit von Kleinkems, von Andreae (47, S. 74) von Illfurt angegeben. Das in Fig. 1 a, b als Abdruck und Steinkern abgebildete Exemplar habe ich als einziges bei Kleinkems gefunden.

2. *Melania albigensis* Noul.

Taf. XI, Fig. 2 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o.

59, S. 156.

Melania Escheri Brgt. var. *Laurae*[1] Math. —
36, S. 323, Taf. 17, Fig. 17.

Melania Laurae Math. — 47, S. 74.

Melanoides albigensis Noul. var. *Dumasi* Font. —
48, S. 26. Taf. II, Fig. 66—70 und Taf. III, Fig. 1—3.

Die Art ist ausserordentlich veränderlich, weshalb ich eine grössere Anzahl von Individuen abgebildet habe. Ziemlich beständig scheinen eine schlanke Form mit wenig Querrippen und wenigen Knoten (Fig. 2 a, b, c, h, i, l, o) und eine breitere, mit mehr Querrippen und zahlreicheren Knoten (Fig. 2 d, e, f) zu sein; doch giebt es auch Zwischenformen (Fig. 2 g, k, m, n). Bei der Varietät mit vielen Knoten scheint die Furchung der Nahtzone stets viel deutlicher zu sein als bei der schlanken mit den wenigen Knoten; ausserdem hat die erstere eine breitere Nahtzone mit meist 3, die letztere eine schmalere mit meist nur 2 schwachen Längsrippchen — doch sind auch diese Unterschiede nicht durchgehend, so dass ich auf die Aufstellung besonderer Varietäten verzichte.

Die grösste Höhe beträgt 66 mm, die grösste Breite der letzten Windung 22 mm. Theilweise ist noch die ursprüngliche dunkelbraune Färbung erhalten. Die Embryonalwindungen sind nicht glatt, wie man bisher geglaubt hat, sondern enthalten ebenfalls wie die späteren Windungen schon Querhöckerchen, die allerdings sehr fein sind und erst von der sechsten Windung an deutlicher werden.

---

1. Mathéron (Catalogue des corps organisés fossiles. — Marseille. 1842) schreibt *laurea* — nicht *Laurae*!

Ueberall häufig im Melanienkalk; besonders grosse Exemplare bei Niederspechbach.

3. *Melania muricata* S. WOOD.
Taf. XI, Fig. 3 a, b, c.
36, S. 263, Taf. 15, Fig. 5 a, b und Taf. 20, Fig. 6.
59, S. 157.

Sehr zahlreich im oberen Melanienkalk von Riedisheim und Brunstatt, vereinzelt bei Didenheim.

4. *Melanopsis Mansiana* NOUL. var.
Taf. XI, Fig. 4 a, b, c, d.
36, S. 284, Taf. 16, Fig. 1 und Taf. 18, Fig. 2.
47, S. 76.

Unsere Form unterscheidet sich von der typischen im Paläotherienkalk von Süd-Frankreich vorkommenden durch ihre nicht so stark verlängerte Spitze.

An allen Aufschlusspunkten des Melanienkalks ziemlich häufig.

5. *Melanopsis carinata* SOW.
Taf. XI, Fig. 5.
36, S. 248, Taf. 14, Fig. 19.

Häufig bei Tagolsheim.

6. *Melanopsis percarinata* n. sp.
Taf. XI, Fig. 6.
M. cf. *carinata* SOW. var. **47**, S. 76.

In der erwähnten Arbeit unterschied ANDREAE diese Art von der typischen *M. carinata* auf folgende Weise: «Sie ist schlanker und spitzer und zeigt noch schärfere Nahtkanten.» Da dieselbe ferner 10 Umgänge hat (**59**, S. 159), während *M. carinata* SOW. nur 8 haben soll, und die letzte Windung, welche bei *M. carinata* SOW. nur $^1/_3$ der ganzen Höhe erreicht, die halbe Höhe beträgt, so habe ich sie als besondere Art von der ihr sehr nahestehenden *M. carinata* abgetrennt.

Ziemlich häufig bei Kleinkems und sehr häufig bei Tagolsheim, doch selten gut erhalten.

7. *Hydrobia indifferens* Sandb.
Taf. XI, Fig. 7.
36, S. 324, Taf. 18, Fig. 4.
47, S. 77, Taf. 3, Fig. 5.

Aehnelt der *H. Dubuissoni* Bouillet.
Nicht häufig.

8. *Hydrobia* cf. *subulata* Desh. sp.
Taf. XI, Fig. 8.
36, S. 210, Taf. 11, Fig. 8 und Taf. 14, Fig. 7.

Sehr schlank und dadurch von der etwas kleineren und dickeren *H. indifferens* zu unterscheiden.

Bei unserm Exemplar ist die Mündung etwas weiter nach unten gezogen als bei den von Sandberger abgebildeten Exemplaren.

9. *Hydrobia* cf. *Sandbergeri* Desh. sp.
Taf. XI, Fig. 9.
36, S. 332, Taf. 19, Fig. 26.

Unsere Exemplare stehen zwischen *H. Sandbergeri* und *H. pyramidalis* Desh. sp. In der Grösse stimmen sie mit ersteren überein. Die Anwachsstreifen sind kaum zu erkennen. Unsere Form ist grösser und breiter als die beiden anderen Arten.

In der zerfressenen Schicht bei Brunstatt nicht selten.

10. *Valvata circinata* Mer. sp.
Taf. XI, Fig. 10 a, b.
36, S. 324, Taf. 18, Fig. 5.
47, S. 77, Taf. 3, Fig. 6.

Ueberall häufig.

11. *Nystia polita* F. Edw. sp.
Taf. XI, Fig. 11 a, b, c, d, e, f, g.
36, S. 266, Taf. 15, Fig. 10.

Die meisten Exemplare haben die ersten Windungen abgeworfen, doch kommen auch solche vor, welche dieselben noch besitzen (Fig. 11 d).

Bei Brunstatt ziemlich selten, sehr häufig dagegen in einem alten Steinbruch am südlichen Abhang des Mönchs-Berges an der alten Strasse von Mülhausen nach Brubach.

12. *Planorbis goniobasis* SANDB.
Taf. XI, Fig. 12 a, b, c.
36, S. 272, Taf. 15, Fig. 21.

Ziemlich häufig in den obersten Schichten bei Tagolsheim.

13. *Planorbis lens* AL. BRGNT.
Taf. XI, Fig. 13.
36, S. 274, Taf. 15, Fig. 25.

An dem Kiel leicht zu erkennen.
Bei Rixheim und Flaxlanden häufig.

14. *Planorbis patella* SANDB.
Taf. XI, Fig. 14.
36, S. 324, Taf. 18, Fig. 6.

Bei Kleinkems und Brunstatt.

15. *Planorbis* cf. *Courpoilensis* CAREZ var.
Taf. XI, Fig. 16.
48, S. 46, Taf. 6, Fig. 20—23.
59, S. 160, Nr. 12.

Häufig bei Tagolsheim.

16. *Planorbis* cf. *polycymus* FONT.
Taf. XI, Fig. 15 a, b, c.
48, S. 46, Taf. 6, Fig. 24—26.
59, S. 160, Nr. 11.

Brunstatt, selten.

17. *Limnaeus* cf. *marginatus* SANDB.
Taf. XI, Fig. 17 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s.
36, S. 325, Taf. 18, Fig. 7.

Die Art ist ausserordentlich veränderlich. Die grösseren Exemplare stehen dem *L. elongatus* M. DE SERRES und *L. convexus* F. EDW. (= *L. fusiformis* SOW.) sehr nahe. Um einen Ueberblick

über die verschiedenen Formen zu geben, habe ich eine grössere Anzahl von Individuen abgebildet[1].

Ueberall häufig.

18. *Limnaeus politus* Mer. ined.

Taf. XI, Fig. 18 a, b, c, d, e, f, g, h, i.

47, S. 79, Nr. 16, Taf. 3, Fig. 10.

Da auch diese Art in Form und Grösse sehr veränderlich ist, so gebe ich ebenfalls von ihr eine grössere Reihe von Abbildungen.

Ueberall ziemlich häufig.

19. *Limnaeus subpolitus* Andreae.

Taf. XI, Fig. 19 a, b, c, d, e, f, g, h, i.

47, S. 79, Nr. 17, Taf. 3, Fig. 9.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch ihre schlankere Gestalt und etwas grössere Höhe.

Ueberall, jedoch nicht sehr häufig.

20. *Limnaeus crassulus* Desh.

Taf. XI, Fig. 20 a, b, c, d.

36, S. 255, Taf. 14, Fig. 10.

Steht den etwas dickeren Formen des *L. politus* ziemlich nahe.

Brunstatt und Rixheim, selten.

21. *Glandina* cf. *costellata* Sow. sp.

Taf. XI, Fig. 21 a, b.

36, S. 295, Taf. 17, Fig. 8.

47, S. 80.

Es liegt nur ein Bruchstück von Kleinkems vor, welches ich trotz seiner schlechten Erhaltung abgebildet habe. Vielleicht giebt es Veranlassung, eifriger nach dieser Art zu suchen. Von *Limnaeus*

---

1. Bei meinem letzten Besuch des Melanienkalks von Kleinkems fand ich ein Exemplar von *L. marginatus*, dessen letzte Windung eine Breite von 18 mm erreicht, während dieselbe bei dem breitesten abgebildeten Exemplar (Taf. XI, Fig. 17 b) nur 15 mm beträgt.

ist *Glandina* schon durch die feine Gitterstruktur leicht zu unterscheiden.

22. *Strobilus pseudolabyrinthicus* SANDB.
Taf. XI, Fig. 22 a, b, c.
36, S. 277, Taf. 14, Fig. 25.
47, S. 81.

Unter dieser Bezeichnung habe ich die früher (**59** S. 161, Nr. 19 und 20) als *S. monile* und *S. pseudolabyrinthicus* angeführten Arten vorläufig zusammengefasst, da der Erhaltungszustand der mir vorliegenden Exemplare zu einer genauen Unterscheidung der beiden Arten nicht ausreicht.

Brunstatt, Zurenwald, Flaxlanden, nicht häufig.

23. *Patula Wervekei* n. sp.
Taf. XI, Fig. 23 a, b, c, d, e, f.

Auch hier habe ich die beiden früher (**59**, S. 161, Nr. 21 und 22) als verschieden aufgefassten Arten vereinigt, da mir jetzt Uebergänge vorliegen.

Häufig bei Didenheim und Flaxlanden; das grösste Exemplar stammt von Heidweiler.

24. *Nanina Köchlini* ANDREAE.
Taf. XII, Fig. 1 a, b, c, d.
47, S. 81, Taf. 3, Fig. 3.

Brunstatt, Rixheim, Didenheim; ziemlich selten.

25. *Helix* cf. *Cadurcensis* NOUL.
Taf. XII, Fig. 2 a, b, c, d.
36, S. 349, Taf. 18, Fig. 14.

Steht der oben angegebenen Art von CORDES (Tarn) nahe, nur ist sie etwas grösser, und ihre Mündung ist nicht so weit heruntergezogen.

26. *Helix* sp.
Taf. XII, Fig. 3 a, b, c.
47, S. 81, Nr. 19, Taf. 3, Fig. 4.

Da nur ein Steinkern dieser Art von Brunstatt und einige

zusammengedrückte Exemplare von Rixheim vorliegen, so lässt sich dieselbe nicht genau bestimmen.

27. *Megalomastoma mumia* Lam. sp.

(= *Cyclostoma Köchlinianum* Mer. **36**, S. 326, Taf. 18, Fig. 10 und = *Megalomastoma Köchlinianum* Mer. sp. ebendaselbst.)

Taf. XII, Fig. 4 a, b, c, d, e, f, g.

Ueberall häufig. In dem nicht mehr in Betrieb befindlichen Steinbruch an der alten Strasse von Mülhausen nach Brubach kommen neben sehr schön erhaltenen ausgewachsenen Exemplaren auch zahlreiche Jugendexemplare mit nur 5 Windungen vor.

28. *Auricula alsatica* Mer.

(= *Melampus alsaticus* Mer. sp. in **36**, S. 325, Taf. 18, Fig. 8.)

Taf. XII, Fig. 5 a, b, c, d, e, f.

47, S. 83, Nr. 22, Taf. 3, Fig. 12.

59, S. 162, Nr. 26.

Ueberall zahlreich. Besonders gut erhaltene Steinkerne in dem vorhin erwähnten Steinbruch an der alten Strasse von Mülhausen nach Brubach.

29. *Auricula striata* Förster.

Taf. XII, Fig. 6 a, b, c, d.

59, S. 163, Nr. 28, Fig. 1 und 2 im Text.

Herr Professor Andreae in Heidelberg schrieb mir über diese Form: «Die von Ihnen beschriebene *Auricula* scheint mir eine *Plecotrema* (H. K. A. Adams 1833) zu sein. Die lebenden Verwandten sind indisch-oceanisch und von halbwegs mariner Lebensweise.»

Ueberall häufig; die Schale ist besonders gut bei den Exemplaren von Kleinkems erhalten.

30. *Auricula Sundgoviensis* Andreae.

Taf. XII, Fig. 7.

47, S. 85, Nr. 23, Taf. 3. Fig. 14 b und 15.

Fig. 13 und 14 a gehören wohl zu *A. striata*.

Unterscheidet sich von *A. striata* hauptsächlich durch das Fehlen der Rippen.

Ueberall häufig, doch meist schlecht erhalten und dann nicht von *A. striata* zu unterscheiden.

31. *Fascinella eocenica* STACHE (in litt.)
Taf. XI, Fig. 24.
36, S. 137, Taf. 19, Fig. 18.

Ein Abdruck aus der zerfressnen Schicht von Brunstatt gleicht so sehr in Grösse und Form der oben erwähnten Figur von *F. eocenica*, dass er hier eingereiht werden muss.

32. *Sphaerium Bertereauae* FONT.
Taf. XII, Fig. 8 a, b, c.
48, S. 50, Taf. 7, Fig. 4—6.
59, S. 163, Nr. 29.

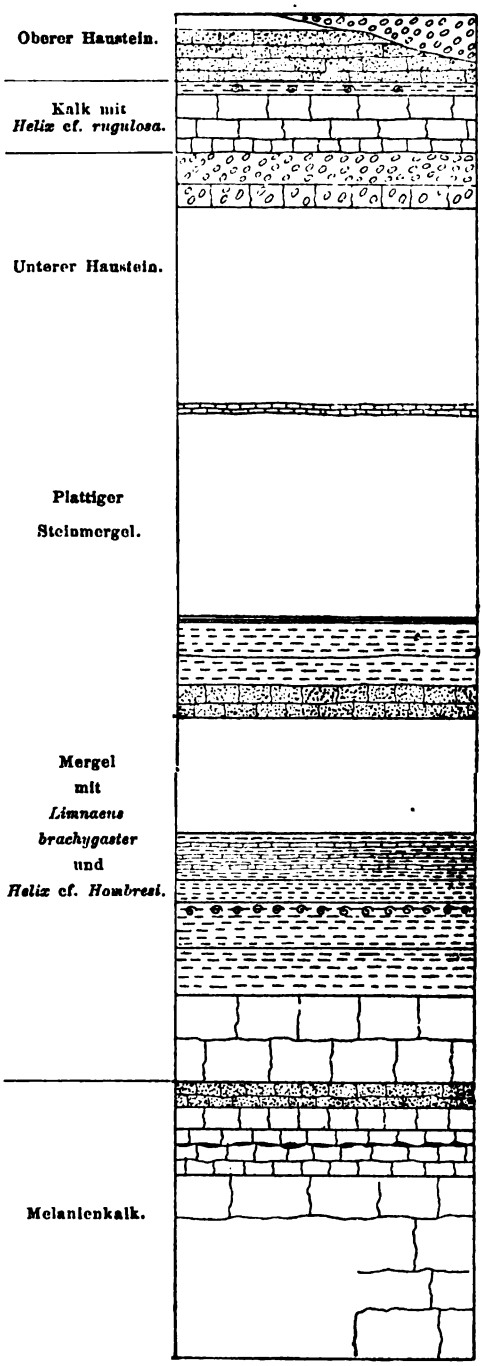
Bisher nur bei Tagolsheim gefunden; vielleicht haben wir es hier mit der von MERIAN aus dem Süsswasserkalk von Mülhausen erwähnten (**18**) *Cyclas* zu thun (vgl. **47**, S. 86, Nr. 24).

4. Mergel und Kalke mit *Limnaeus brachygaster* FONT. und *Helix* cf. *Hombresi* FONT.

Bei Kleinkems liegt, wie aus dem nachfolgenden Profil hervorgeht, über dem typischen Melanienkalk eine ungefähr 12 m mächtige Schichtenreihe von Kalken, Mergeln und Thonen, die bis auf einen nur 20 cm mächtigen Horizont fast versteinerungsleer ist; sie wird vom Plattigen Steinmergel überlagert. Ich habe darin nur Limnäen und Helices gefunden. Diese rein limnische Fauna hat mich veranlasst, diese Schichten von dem darunter liegenden Melanienkalk, der etwas brackischen Charakter zeigt, abzutrennen. Im Sundgau habe ich diese Abtheilung allerdings noch nicht mit Sicherheit nachweisen können, wahrscheinlich gehören hierher aber die obersten Schichten des Melanienkalkes von Illfurt und Tagolsheim, wenigstens gleichen sie den entsprechenden Schichten bei Kleinkems ausserordentlich; bisher habe ich darin freilich nur unbestimmbare Reste von Fossilien gefunden.

Die Kalke sind theilweise sandig, erdig, theilweise hart,

Profil VIII.



1. Die nicht aufgeschlossenen Schichten sind weiss gelassen.

korallenkalkartig und von Kalkspathadern durchzogen, von weisser, grauer bis graugrüner Farbe. Die Mergel sind von festen Kalkknollen durchsetzt; trocken sind sie hart, durchfeuchtet — plastisch. Zwischen ihnen lagern dünne, grüne Thonschichten.

Sie bilden die obersten Schichten des Unter-Oligocäns und sind als gleichaltrig mit den obersten Schichten der Gypsmergel zu betrachten (**59**, S. 173).

Versteinerungen:

1. *Limnaeus brachygaster* FONT.
Taf. XII, Fig. 9 a, b.
48, S. 42, Taf. 5, Fig. 45.

Kleinkems.

2. *Helix* cf. *Hombresi* FONT.
Taf. XII, Fig. 10 a, b, c.
48, S. 36, Taf. 5, Fig. 19—21.

Kleinkems, zahlreich.

3. *Helix* cf. *comatula* SANDB.
Taf. XII, Fig. 11 a, b, c.
36, S. 350, Taf. 18, Fig. 17.

Unsere Form gleicht dieser Art sehr, ist aber etwas kleiner. Von *Helix rugulosa* v. MARTENS, der sie auch ähnlich ist, unterscheidet sie sich durch die bedeutend feineren Anwachsstreifen.

Kleinkems, häufig.

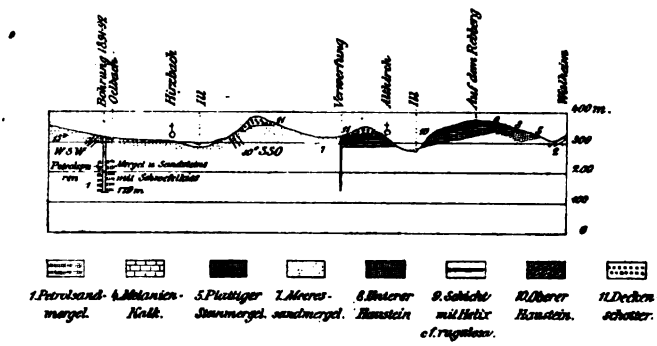
4. *Helix* sp.
Taf. XII, Fig. 12 a, b, c, d.

Früher (**59**, S. 164) hatte ich diese Art mit einem Fragezeichen zu *H. Vectiensis* F. EDW. gestellt. Nachdem ich jetzt besseres Material besitze, kann ich diese Einreihung nicht aufrecht erhalten, da unsere Art einen schwachen Kiel hat, der *H. Vectiensis* durchaus fehlt. Sie steht vielmehr der stark gekielten *H. Vialai* BOISSY (**36**, S. 292, Taf. 17, Fig. 4) nahe, ist aber etwas flacher. Die Art muss vorläufig noch unbestimmt bleiben. Da sie jedoch bei Kleinkems nicht selten vorkommt, so habe ich sie abgebildet.

5. Petrolsandmergel.

Profil IX.

Länge 1 : 100000, Höhe 1 : 25000.



Bei Hirzbach südlich von Altkirch liegen unter dem Löss blaugraue, sandig glimmerige Mergel und Sandsteine von grauer und gelber bis gelbbrauner Farbe mit ungefähr 15° bis 20° westsüdwestlichem Einfallen, die mit Petroleum durchtränkt sind; auf den Klüften ist dunkelbraunes bis schwarzes, dickes Erdöl ausgeschieden. Die Petrolsande sind vom Hirzbach angeschnitten, welcher namentlich nach längeren Regengüssen auf seiner Oberfläche Petroleum führt und deshalb auf dieser Strecke den Namen Oelbach erhalten hat. Des Petroleums wegen sind in der Nähe von Hirsingen, Hirzbach und St. Glücker eine Menge von Bohrungen ausgeführt worden. Die in den früheren Jahren unternommenen sind bedeutungslos. Von den seit 1891 bis jetzt noch fortgeführten haben dagegen mehrere über 150 m Tiefe erreicht, eins davon sogar 179 m. Es ist in der Höhe von 320 m angesetzt und hat, ebenso wie die andern, sandige Mergel und Sandsteine durchstossen. In ungefähr 100 m Tiefe zeigten sich in allen Bohrlöchern Petrolspuren, einmal wurde sogar bei 102 m eine Springquelle erbohrt, die aber nach $^1/_4$ Stunde schon wieder aufhörte zu fliessen.

Die Petrolsandsteine von Hirzbach, die ein westsüdwestliches Fallen von 15° haben, sind als eine Fortsetzung der ungefähr in gleicher Höhe anstehenden Blättersandsteine zwischen Altkirch und Hirzbach anzusehen. Das Einfallen derselben konnte ich an einer

Stelle am Abhang des Illberges als 30° SSO feststellen. Wir haben es hier also mit einer Sattelbildung zu thun; die sich daran anschliessende Mulde ist durch eine Verwerfung abgeschnitten.

In ihren tieferen Schichten sind diese Petrolmergel und -sande zum Unter-Oligocän zu stellen, in ihren obern dagegen müssen sie schon zu den mitteloligocänen Meeressanden gerechnet werden (47, S. 165). Das Unter-Oligocän geht hier allmählich in das Mittel-Oligocän über.

Von Fossilien ist in den unteroligocänen Petrolsandmergeln bisher nichts bekannt geworden.

II. Mittel-Oligocän.

1. Meeressand in verschiedener Ausbildung.

a) Plattiger Steinmergel.

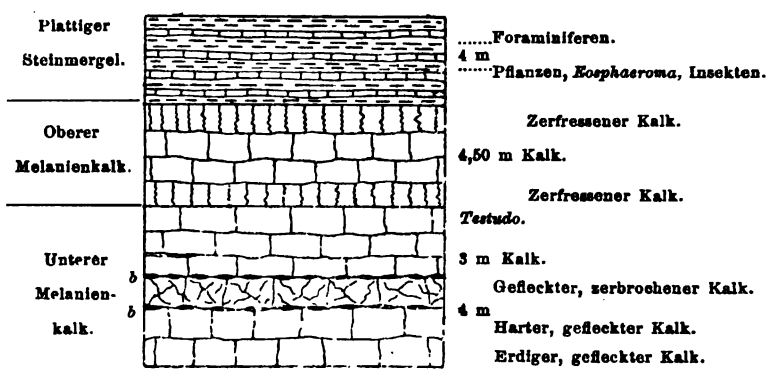
Die Verbreitung des Plattigen Steinmergels fällt ungefähr mit der des Melanienkalks zusammen, über welchen er westlich und südlich nur wenig hinaus geht; derselbe findet sich, ausser bei Kleinkems, innerhalb einer langgestreckten Ellipse zwischen den Ortschaften: Mülhausen, Didenheim, Fröningen, Niederspechbach, Heidweiler, Aspach, Wittersdorf, Lümschweiler, Obersteinbrunn, Brubach, Zimmersheim, Rixheim, Riedisheim, Mülhausen.

Der Plattige Steinmergel tritt nur an einzelnen von Löss entblössten Stellen zu Tage und liegt meist auf dem Melanienkalk, und zwar an den verschiedenen Aufschlusspunkten auf verschiedenaltrigen Schichten desselben (vgl. Profile IV, VI, VII, VIII und X). Die Grenzschicht des Melanienkalks gegen den Plattigen Steinmergel zeigt bei Riedisheim und Brunstatt Furchen und knollenförmige, an ihrer Oberfläche glatte Erhöhungen (59, S. 145). Bei Brunstatt an einer Stelle im Kapellensteinbruch (59, S. 148) und bei Niederspechbach (vgl. Profil VII) ist zwischen beiden Ablagerungen eine Diskordanz zu beobachten. Wo der Plattige Steinmergel also direkt auf dem Melanienkalk aufliegt, ist eine längere Unterbrechung in der Ablagerung, wahrscheinlich

in Verbindung mit Erosion, eingetreten. Dagegen scheint er die Gypsmergel (vgl. Profil III und V) concordant zu überlagern.

Der Plattige Steinmergel erreicht seine grösste Mächtigkeit im Walheimer Hölzle mit 25 m, während dieselbe bei Zimmersheim 11,30 m, bei Kleinkems 10 m beträgt; bei Brunstatt ist er sogar nur 4 m mächtig, zeigt aber hier eine sehr charakteristische Ausbildung. Im Folgenden gebe ich das Profil des wegen seines Insekten-Reichthums bekannten Kapellen-Steinbruchs von Brunstatt.

Profil X.



b. Kohlenschmitzen.

Wegen des Interesses, welches sich an diesen Bruch knüpft, möge die schon früher (**52**, S. 3 und **73**, S. 343–345) gegebene ausführliche Beschreibung der einzelnen Schichten des Plattigen Steinmergels dieses Profils auch hier Platz finden:

Ackerkrume.

f.	Harter, blättriger, dunkelgrauer Steinmergel . .	0,10 m
e—f.	Weicher, kalkarmer Mergel	0,40 »
e.	Kalkstein.	0,12 »
d—e.	Gedrückter und gebogener Steinmergel in dickeren Bänken bis zu papierdünnen Schichten	1,00 »
d (d_{2-4}).	Steinmergel	0,40 »
c—d (d_1).	Zu unterst kalkärmerer weicher Mergel in dünnen Platten, die nach oben kalkreicher werden	

	und eine weinröthliche Färbung annehmen; sie spalten in papierdünne Platten	0,50 m
c.	Blätternde Steinmergel	0,06 »
b—c.	Etwas dickere Plattenmergel	0,40 »
b.	Verbogene Steinmergel	0,08 »
a—b.	Kalkarme Mergel in dünnen Platten.	0,35 »
a.	Steinmergel	0,20 »
o—a.	Kalkarmer gelber Mergel in dünnen, zerbrochenen Platten	0,15 »
	Zusammen	3,76 m

Darunter liegt der Melanienkalk.

Die Schichten von o—b sind versteinerungsleer. In den Plattenmergeln der Schichten b—c finden sich in einer bestimmten Lage Pseudomorphosen nach Steinsalzkrystallen bis zur Grösse von 25 qcm neben hier und da eingestreuten Blättern von Nadelhölzern. In den Schichten c—d (d_1) liegen zahlreiche Pflanzenabdrücke, eine kleine *Hydrobia* und ein kleiner *Planorbis* in grosser Menge; ferner finden sich darin ein Fischchen, *Paralates Bleicheri* SAUV., und hin und wieder Insekten. Die Schichtenreihe d zerfällt in drei Haupttheile, eine untere feste, allerdings auch aus dünneren Platten zusammengesetzte Bank d_2, eine zweite aus leicht von einander trennbaren dünneren Platten bestehende Bank d_3 und eine dritte festere Bank d_4, welch letztere aus einer unteren, bis 20 cm dicken, nur selten in Platten springenden harten Steinmergelschicht besteht, auf der eine sich leicht ablösende, 1 cm dicke Schicht desselben Gesteins aufliegt.

Die Schichten d_1 bis d_4 enthalten neben zahlreichen Pflanzen die Insekten. Ich habe bis jetzt sonst nur noch in der Steinmergelbank f ein einziges Insekt, *Apion* cf. *primordiale* HEYD. gefunden.

Hier und da kommt in d auch schon vereinzelt *Cyrena semistriata* DESH. vor. Die Schichten d—e sind fast versteinerungsleer. Die Steinmergelbank e enthält *Cyrena semistriata* DESH. in grosser Menge neben zahlreichen Foraminiferen, die aber nur in wenigen Arten auftreten; ausserdem sind Schalenkrebse ausserordentlich häufig. Die Schichten e—f sind versteinerungsleer, in

der Steinmergelbank f habe ich das oben erwähnte *Apion* gefunden.

Die Plattigen Steinmergel sind in ihren unteren Schichten eine Süsswasserbildung, die theilweise einen brackischen Charakter zeigt. Die ausserordentlich feine, papierdünne Schichtung, die durch die ganze Ablagerung hindurch geht, ruft den Gedanken an periodischen Absatz hervor; die hier und da eingeschwemmten Meeresthiere, die Pseudomorphosen nach den dachförmigen Salzkrystallen (s. Taf. XII, Fig. 24 a, b, d) beweisen, dass das Meer nicht sehr entfernt gewesen sein kann, und lassen vermuthen, dass diese Art der Ausbildung der Schichten vielleicht von Ebbe und Fluth veranlasst worden ist. Da die oberen Schichten *Cyrena, Mytilus* und Foraminiferen enthalten, so sind dieselben schon als echte Meeresbildungen aufzufassen.

Die Pseudomorphosen sind in den genannten Figuren in natürlicher Grösse abgebildet. Die Tropensonne machte aus zurückgebliebenen Meerwasserlachen concentrirte Salzmutterlaugen, aus denen dann die bekannten, von Würfeln gebildeten Dächer auskrystallisirten. Diese sanken in den schlammigen Boden ein, wurden vom Wasser wieder aufgelöst und hinterliessen Höhlungen, die von Schlamm ausgefüllt wurden und die Formen des so leicht löslichen Salzes bis heute bewahrt haben.

Die Plattigen Steinmergel sind ausserordentlich reich an Versteinerungen, besonders an Pflanzen und Insekten (**52**, S. 8, **59**, S. 167 und **72**).

Pflanzen.

Ich gebe hier nur eine Auswahl der wichtigsten Pflanzenreste[1]:

1. *Equisetum* sp.

Taf. XIV, Fig. 1 a, b.

Ein Stengelknoten und eine Blattscheide von Brunstatt.

---

1. Herr Dr. Lakowitz in Danzig, dessen Arbeit über die oligocänen Pflanzen der Umgebung von Mülhausen in Kürze erscheinen wird, hatte die grosse Freundlichkeit, mir seine Zeichnungen gütigst zur Benutzung zu überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sage.

2. *Equisetum gracillimum* LAKOWITZ.
Taf. XIV, Fig. 2.

Stengelstück von Zimmersheim.

3. *Filicites* sp.
Taf. XIV, Fig. 3.

Blattrest von Brunstatt.

4. *Glyptostrobus europaeus* HEER.
Taf. XIV, Fig. 4 a, b.

Sehr häufig bei Brunstatt.

5. *Sequoja Couttsiae* HEER.
Taf. XIV, Fig. 5 a, b.

Häufig bei Brunstatt.

6. *Callitris Brogniarti* ENDL.
Taf. XIV, Fig. 6.

Brunstatt.

7. *Pinus* cf. *hepios.*
Taf. XIV, Fig. 7.

Zimmersheim.

8. *Typha Brunstattensis* LAKOWITZ.
Taf. XIV, Fig. 8 a, b.

Blattrest von Brunstatt.

9. *Phragmites Oeningensis* A. BRAUN.
Taf. XIV, Fig. 9 a, b.

Blattrest von Brunstatt.

10. *Carex tertiaria* HEER.
Taf. XIV, Fig. 10 a, b.

Frucht von Riedisheim.

11. *Salix elongata* WEB.
Taf. XIV, Fig. 11.

Blattstück von Brunstatt.

12. *Myrica salicina* Ung.
Taf. XIV, Fig. 13.

Blattrest von Brunstatt.

13. *Myricophyllum Brunstattense* Lakowitz.
Taf. XIV, Fig. 14.

Blatt von Brunstatt.

14. *Populus* sp.
Taf. XIV, Fig. 15 a, b.

Blattrest und Frucht von Brunstatt.

15. *Daphnogene Ungeri* Heer.
Taf. XIV, Fig. 20.

Blattrest von Zimmersheim.

16. *Ailanthus Försteri* Lakowitz.
Taf. XIV, Fig. 21.

Brunstatt.

17. *Embothrium microspermum* Heer.
Taf. XIV, Fig. 22 a, b.

Frucht von Brunstatt.

18. *Pimelea Oeningensis* Heer.
Taf. XIV, Fig. 23.

Blättchen von Brunstatt.

19. *Proteoïdes longissima* Sap.
Taf. XIV, Fig. 24.

Blatt von Brunstatt.

20. *Grevillea Haeringiana* Ett.
Taf. XIV, Fig. 25.

Blattrest von Brunstatt.

21. *Cotoneaster obscurata* Sap.
Taf. XIV, Fig. 26.

Blattrest von Brunstatt.

22. *Cassia ambigua* Ung.
Taf. XIV, Fig. 27.

Blättchen von Brunstatt.

23. *Symplocos gregaria* A. Br.
Taf. XIV, Fig. 29.

Frucht von Brunstatt.

24. *Porana Oeningensis* Heer.
Taf. XIV, Fig. 30.

Fruchtkelch von Brunstatt.

25. *Andromeda revoluta* A. Br.
Taf. XIV, Fig 31.

Blattrest von Riedisheim.

Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Paralates* cf. *Bleicheri* Sauv.
Taf. XII, Fig. 13 a, b, c, d, e.

45, S. 484, Taf. 11, Fig. 1—2. **51**, S. 33, Taf. 2, Fig. 4 und 5.

Die genaue Beschreibung dieses in die Familie der Barsche gehörigen kleinen Fisches siehe in den oben angeführten Werken.

Auffallend ist, dass bei den von mir in Brunstatt gefundenen Exemplaren die erste Rückenflosse immer sehr schlecht erhalten ist und meistens sogar fehlt. Dieselbe steht, ebenso wie die Bauchflossen, etwas weiter nach hinten, als es auf den von Sauvage aus den gelben Mergeln von Rufach (**51**, S. 31) abgebildeten Exemplaren (s. o. **45**) angegeben ist.

Bei einzelnen Exemplaren meiner Sammlung sind die Schuppen erhalten, die bisher noch nicht bekannt waren. Dieselben (Fig. 13e) haben eine elliptische Gestalt und werden bis 1 mm lang und 0,75 mm breit. Sie sind ganzrandig und mit feinen, etwas erhabenen, concentrischen Anwachsstreifen verziert. Ihr Primitivfeld liegt ein wenig excentrisch; von demselben strahlen 6 vertiefte Radien nach vorn aus.

Gliederthiere.

a) Muschelkrebse.

1. ? *Cypris*.

Taf. XII, Fig. 16.

In der obersten Steinmergelbank e des Plattigen Steinmergels von Brunstatt findet sich neben Foraminiferen eine ausserordentlich grosse Menge von kleinen Schalenkrebsen mit nierenförmigen, ganzrandigen, glatten, dicken Schalen. Dieselben erreichen eine Länge von 0,$_{28}$ und eine Breite von 0,$_{14}$ mm.

b) Asseln.

1. *Eosphaeroma* sp.

Taf. XII, Fig. 14 a, b, c, d, e, f, g, h.

Die verschiedenen im Plattigen Steinmergel von Brunstatt und Kleinkems gefundenen Exemplare von *Eosphaeroma* weichen zwar in Form und Grösse ausserordentlich von einander ab, gehören aber vielleicht trotzdem zu derselben Art, da wahrscheinlich bei ihnen ebenso wie bei den heutigen Sphäromiden eine sehr grosse Veränderlichkeit auch schon damals geherrscht haben wird. Das kleinste Exemplar (Fig. 14 f) ist nicht ganz 5 mm lang, das grösste 16,$_{5}$ mm. Die einen haben eine mehr eiförmige, die andern eine mehr cylindrische Gestalt.

Das Hauptskelett ist als ein derber, fischschuppenartig glänzender Panzer ausgebildet. Die Oberfläche der Körperhaut zeigt eine chagrinartige Beschaffenheit. Der Kopf ist zwischen die nach vorn ausgezogenen Seitenecken des vordersten Mittelleibsringes eingeschachtelt und trägt ein Paar grosse nierenförmige Augen. Der Mittelleib besteht aus 7 Ringen, welche seitwärts lappige Anhänge, die Seitenplatten oder Epimera, besitzen. An den einzelnen Mittelleibsringen sind meist noch Gliedmassenreste erhalten. Der Hinterleib besteht aus einem Segment, welches den Mittelleibsringen in Form und Grösse ähnlich ist, aber Quernähte wahrnehmen lässt, und aus einem einfachen, fast kreisrunden Schwanzschild, dem Telson, welches über $^1/_3$ der ganzen Körperlänge ausmacht. Es trägt seitlich ein Paar von Anhängen mit zwei flossen-

artigen Lappen, die Spaltbeine oder pedes spurii. An dem in Fig. 14a abgebildeten Exemplar befinden sich auf der Unterseite, besonders an den Flossen, kreisrunde Körperchen, welche wohl als Eier aufzufassen sind.

Bei Brunstatt liegen die Asseln meist vereinzelt, bei Kleinkems dagegen habe ich eine Platte gefunden, auf der sich Hunderte von Exemplaren befinden.

Eosphaeroma ist eine nicht häufig gefundene Gattung. Früher kam in den brackischen Cyrenmergeln (Oligocän) der Butte de Chaumont bei Paris *E. Brogniarti* sehr häufig vor. Zwei Arten (*E. fluviatile* und *Smithi* WOODW.) gehören den unteroligocänen Süsswasserschichten von Bembridge, Insel Wight, an. Aus der Braunkohle von Sieblos in der Rhön ist *E. obtusum* H. v. M. bekannt. (H. v. MEYER, Palaeontogr. V. Taf. 23, Fig. 2—10.)

Ferner haben sich ein Paar *Eosphaeroma*-Arten in den Mergeln von Rufach zusammen mit *Paralates Bleicheri* gefunden (51, S. 31 und 32, Nr. 1 und 3).

c) Flohkrebse.

1. *Gammarus* sp.

Taf. XII, Fig. 15a, b, c, d, e, f.

Der langgestreckte Körper ist aus 15 einander gleichenden Abschnitten zusammengesetzt. Der aus dem ersten Mittelleibsring frei hervortretende Kopftheil trägt zwei Paar Fühler und elliptische mittelgrosse Augen. Es folgen 14 Leibesringe, von denen die ersten 7 den Mittelleib, die folgenden sich nach hinten verschmälernden den Hinterleib bilden. Betreffs der Gliedmassen kann ich noch nichts Genaueres angeben, doch kommen sicher Springbeine mit verdickten Schenkeln vor, wahrscheinlich 3 Paare an den letzten drei Ringen des Mittelleibs. Die ersten Hinterleibsringe tragen ebenfalls Gliedmassen, die sogenannten Spaltbeine. Der letzte Hinterleibsring besteht aus zwei Zapfen, welche griffelförmige Anhänge tragen.

Die meisten Reste sind braunroth gefärbt und zeigen mitunter eigenthümliche weisse Punkte und Striche.

Sie kommen einzeln, aber auch vergesellschaftet vor.

Ich habe dieselben bisher im Plattigen Steinmergel des Kapellen-Steinbruchs von Brunstatt und bei Lümschweiler gefunden. An letzterem Orte sind die Exemplare vorzüglich erhalten; sie sind daselbst in Brauneisenstein verwandelt und auf der einen Seite aus dem Gestein herausgewittert. Es ist dieses Material um so werthvoller, als man bis jetzt mit Sicherheit aus dem Oligocän erst einen Flohkrebs, *Palaeogammarus sambiensis* Zaddach aus dem samländischen Bernstein kennt. Aus dem Miocän von Oeningen ist von Heer ein Flohkrebs als *Gammarus Oeningensis* beschrieben worden (Urwelt der Schweiz, S. 353, Fig. 209).

d. Insekten.

Die Plattigen Steinmergel in dem Kapellen-Steinbruch bei Brunstatt haben mir eine ausserordentlich grosse Anzahl von [illegible] geliefert, welche ich in einer grössern Abhandlung beschrieben und abgebildet habe (**73**). In Folgendem gebe ich von den dort behandelten 159 verschiedenen Arten eine kleine Auswahl. Zu bemerken ist noch, dass von diesen 159 Arten die Flügeldecke eines Käfers, *Lema*, aus den Plattigen Steinmergeln von Riedisheim und eine sehr gut erhaltene *Cassida* aus denen von Zimmersheim stammt:

1. *Harpalus offusus* Förster.
Taf. XIII, Fig. 1 a, b.
73, S. 352, Taf. 11, Fig. 11.

2. *Escheria convexa* Förster.
Tafel XIII, Fig. 2 a, b.
73, S. 359, Taf. 11, Fig. 9.

3. *Stenus ornatus* Förster.
Tafel XIII, Fig. 3.
73, S. 365, Taf. 11, Fig. 12.

4. *Anthaxia Beneckei* Förster.
Taf. XIII, Fig. 4.
73, S. 371, Taf. 11, Fig. 17.

5. *Apion sulcatum* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 5.
73, S. 379, Taf. 11, Fig. 22.

6. *Ceutorrhynchus Fischeri* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 6.
73, S. 390, Taf. 12, Fig. 4.

7. *Cassida Kramstae* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 7.
73, S. 407, Taf. 12, Fig. 20.
Von Zimmersheim.

8. *Haltica difficilis* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 8.
73, S. 410, Taf. 12, Fig. 22.

9. *Chilocorus inflatus* FÖRSTER.
Tafel XIII, Fig. 9.
73, S. 419, Taf. 12, Fig. 27.

10. *Chrysis amoena* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 10 a, b.
73, S. 424, Taf. 13. Fig. 2.

11. *Camponotus vehemens* FÖRSTER. ♂.
Taf. XIII, Fig. 11.
73, S. 428, Taf. 13, Fig. 3.

12. *Oecophylla praeclara* FÖRSTER. ♀.
Taf. XIII, Fig. 12.
73, S. 432, Taf. 13, Fig. 6.

13. *Attopsis* cf. *longipennis* HEER. ♂.
Taf. XIII, Fig. 13.
HERR, Insektenfauna. II, S. 155, Taf. 12, Fig. 11.
73, S. 437, Taf. 13, Fig. 8.

14. *Attopsis blanda* FÖRSTER. ♀.
Taf. XIII, Fig. 14.
73, S. 446, Taf. 13, Fig. 16.

15. *Hypoclinea explicans* Förster. ♀.
Taf. XIII, Fig. 15.
73, S. 434, Taf. 13, Fig. 7.

16. *Chironomus* sp. Puppe.
Taf. XIII, Fig. 16.
73, S. 454, Taf. 14, Fig. 1.

17. *Tipula* sp. Flügel.
Taf. XIII, Fig. 17.
73, S. 456, Taf. 14, Fig. 2.

18. *Boletina* cf. *Meigeniana* Heer sp.
Taf. XIII, Fig. 18.
Heer, Fossile Insekten von Aix, S. 32.
73, S. 458, Taf. 14, Fig. 4.

19. *Epicypta pallipes* Heer sp.
Taf. XIII, Fig. 19.
Heer, Fossile Insekten von Aix, S. 31, Taf. 2, Fig. 3.
73, S. 463, Taf. 14, Fig. 8.

20. *Plecia* cf. *Rhenana* Heyd. sp. ♀.
Taf. XIII, Fig. 20.
v. Heyden, Bibioniden a. d. Rheinischen Braunkohle.
Palaeontogr. 14, S. 28, Taf. 9, Fig. 9.
73, S. 471, Taf. 14, Fig. 14.

21. *Syrphus* cf. *Freyeri* Heer. ♀.
Taf. XIII, Fig. 21.
Heer, Insektenfauna II, S. 244, Taf. 17, Fig. 12.
73, S. 484, Taf. 14, Fig. 27.

22. *Dolichopus miluus* Förster.
Taf. XIII, Fig. 22.
73, S. 483, Taf. 14, Fig. 30.

23. *Blatta Sundgaviensis* Förster.
Taf. XIII, Fig. 23.
73, S. 559, Taf. 14, Fig. 34.

24. *Cydnus armiger* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 24.
73, S. 492, Taf. 15, Fig. 2.

25. *Cydnus tertiarius* HEER sp.
Taf. XIII, Fig. 25 a, b.
HEER, Insektenfauna III, S. 18, Taf. 1, Fig. 10 und Taf. 6, Fig. 9.
73, S. 506, Taf. 15, Fig. 16, 17.

26. *Eusarcoris* cf. *prodromus* HEER.
Taf. XIII, Fig. 26 a, b.
HEER, Insektenfauna III, S. 37, Taf. 3, Fig. 3 und Taf. 8, Fig. 1.
73, S. 521, Taf. 15, Fig. 27.

27. *Pentatoma fatale* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 27 a, b.
73, S. 528, Taf. 16, Fig. 2.

28. *Pachymerus detectus* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 28.
73, S. 544, Taf. 16, Fig. 17.

29. *Heterogaster troglodytes* HEER.
Taf. XIII, Fig. 29.
HEER, Insektenfauna III, S. 70, Taf. 5, Fig. 14, Taf. 9, Fig. 17 und Taf. 14, Fig. 18.
73, S. 545, Taf. 16, Fig. 18.

30. *Harpactor* cf. *gracilis* HEER.
Taf. XIII, Fig. 30.
HEER, Insektenfauna III, S. 81, Taf. 5, Fig. 23 und Taf. 10 Fig. 6.
73, S. 548, Taf. 16, Fig. 20.

31. *Cixius* cf. *loculatus* GERM. u. BERENDT.
Taf. XIII, Fig. 31.
GERMAR u. BERENDT, Die im Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt, S. 15, Taf. 1, Fig. 24.
73, S. 550, Taf. 16, Fig. 21.

32. *Cercopis* sp. Vorderflügel.
Taf. XIII, Fig. 32.
73, S. 552, Taf. 16, Fig. 24.

33. *Aphrophora pulchra* Förster.
Taf. XIII, Fig. 33.
73, S. 553, Taf. 16, Fig. 25.

Seit der Veröffentlichung meiner Abhandlung über die Insekten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt habe ich wieder manche neue Art gefunden. Besonders interessant war mir der Fund eines Libellenflügels, der aber noch der nähern Bestimmung harrt.

Würmer.

Ich habe bei Brunstatt einige vielleicht von Würmern herrührende Abdrücke gefunden, die aber noch näher zu untersuchen sind. Ferner kommen bei Aspach im Plattigen Steinmergel Röhren vor, die denen ähnlich sehen, welche von dem in den Watten der Nordsee lebenden Köderwurm hervorgebracht werden.

Weichthiere.

1. *Cerithium submargaritaceum* A. Braun var.
Taf. XII, Fig. 17 a, b.
48, S. 13, Taf. 1, Fig. 19, 25, 26.
28, S. 105, Taf. 8, Fig. 4.
59, S. 165, Nr. 1.

Die beiden abgebildeten Exemplare stammen aus dem Kapellen-Steinbruch von Brunstatt; ausserdem habe ich noch die oberste Spitze dieser Schnecke bei Kleinkems gefunden.

Delbos erwähnt von Zillisheim *C. plicatum* Lam. (**30**, S. 82); Mieg, Bleicher und Fliche geben aus dem Kapellen-Steinbruch von Brunstatt *C. incrustatum* Schloth. an (**72**, S. 419).

2. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet.
Taf. XII, Fig. 19 a, b.
36, S. 331, Taf. 19, Fig. 25.

Sehr zahlreich, namentlich in den mittleren Schichten (c—d) des Plattigen Steinmergels von Brunstatt.

3. *Planorbis* sp.
Taf. XII, Fig. 18 a, b.

In den mittleren Schichten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt kommt zusammen mit *Hydrobia Dubuissoni* eine sehr kleine *Planorbis*-Art (Fig. 18 b) vor, die meist platt gedrückt und nie gut erhalten und deshalb schwer zu bestimmen ist; am meisten Aehnlichkeit dürfte sie noch mit *Pl. depressus* NYST. (**36**, S. 319, Taf. 20, Fig. 15) haben, doch ist sie um die Hälfte kleiner als diese. Ferner findet man in den höheren Schichten einen etwas grösseren, wohl zu einer andern Art gehörenden *Planorbis* (Fig. 18a).

4. *Euchilus Chastelii* NYST. sp.
Taf. XII, Fig. 20 a, b, c, d.
36, S. 315, Taf. 20, Fig. 11.

Ich hatte (**59**, S. 166, Nr. 4) diese bei Brubach, auf dem Weg von Mülhausen nach Zimmersheim und bei Lümschweiler häufige Art früher in die Nähe von *E. pupiniforme* SANDB. gestellt. Da letztere jedoch glatt ist und ich bei manchen von unseren Exemplaren (vgl. Fig. 20 d) eine feine Streifung feststellen konnte, so muss unsere Form wohl bei dem gestreiften *E. Chastelii* NYST. untergebracht werden.

5. *Mytilus socialis* A. BRAUN.
Taf. XII, Fig. 21 a, b, c, d.
28, S. 361, Taf. 30, Fig. 6.

Sehr zahlreich bei Kleinkems, nicht selten bei Brubach und in dem Aufschluss auf dem Weg von Mülhausen nach Zimmersheim.

6. *Cyrena semistriata* DESH.
Taf. XII, Fig. 22 a, b, c, d, e.
36, S. 309, Taf. 20, Fig. 2.
51, S. 18, Taf. 2, Fig. 7 a, b, c, d, e.

Die Art bleibt in der Grösse hinter der typischen Form zurück. BLEICHER hat sich in der oben erwähnten Arbeit (**51**) eingehend mit den verschiedenen Formen aus dem Plattigen Steinmergel beschäftigt und ist zu dem Resultat gekommen, dass alle unter der obigen Art zu vereinigen sind.

Besonders häufig im Kapellen-Steinbruch von Brunstatt, sonst bei Brubach, Lümschweiler und anderen Aufschlusspunkten des Plattigen Steinmergels.

Urthiere.

In den obersten Schichten des Plattigen Steinmergels, welche *Cyrena*, *Mytilus* und Schalenkrebse enthalten, finden sich auch viele kleine Foraminiferen, welche aber nur wenigen Arten angehören. Hauptsächlich kommt vor:

Truncatulina minima n. sp., welche ich auf Taf. XII, Fig. 23 a, b, c abgebildet habe.

Sie ist nur 0,1 mm gross und besteht aus 8 sichtbaren Kammern, von denen die letzte die grösste ist. Die Mündung konnte ich nicht beobachten.

Sehr häufig bei Brunstatt und Brubach.

Die Hauptfundstelle für die Mehrzahl der oben genannten Versteinerungen ist der Kapellen-Steinbruch bei Brunstatt. *Mytilus* kommt dort nicht vor; derselbe findet sich hauptsächlich bei Kleinkems, Brubach und zwischen Mülhausen und Zimmersheim. *Cyrena* ist überall verbreitet, am zahlreichsten bei Brunstatt und Lümschweiler. *Eosphaeroma* ist, wie schon erwähnt wurde, bisher im Plattigen Steinmergel von Brunstatt und Kleinkems, *Gammarus* bei Brunstatt und Lümschweiler gefunden worden. *Paralates* ist von Brunstatt und Zimmersheim bekannt. Das grösste Interesse dürfte aber der Kapellen-Steinbruch bei Brunstatt wegen der zahlreichen, dort in guter Erhaltungsart aufgefundenen Insektenreste beanspruchen, weswegen er unter den oligocänen Fundstellen von Insekten an hervorragender Stelle genannt zu werden verdient.

b) Sandige Mergel (eigentlicher Meeressand).

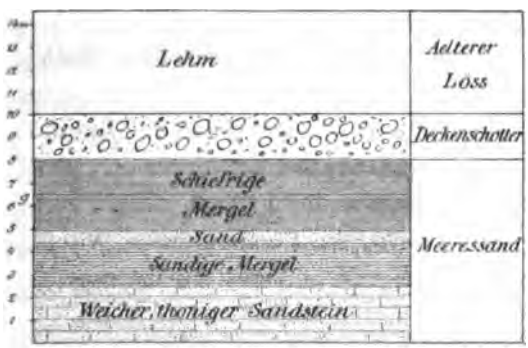
Der eigentliche Meeressand findet sich in der südwestlichen Ecke unseres Kartengebietes; er ist aufgeschlossen bei Heidweiler, Eglingen, östlich von Hagenbach am Rhein-Rhone-Kanal, bei

Wolfersdorf westlich von Dammerkirch[1], an einzelnen Stellen zwischen Dammerkirch und Altkirch, bei Altkirch und im Illthal von Altkirch bis Grenzingen.

Der Meeressand besteht im Wesentlichen aus blaugrauen, glimmerigen Mergeln mit dazwischen lagernden Sandschichten, die, wie das nachstehende Profil zeigt, hier und da zu Sandsteinen verfestigt sind.

Profil XI.

Lehm- und Mergelgrube bei Wolfersdorf.



g. Thonschicht mit Gypskrystallen

Die Mergel dieses Aufschlusses sind versteinerungsarm; man findet darin nur vereinzelte Bruchstücke von Muscheln und sehr wenig Foraminiferen. Zwischen den Mergeln sind einzelne sehr dünne Kohlenschmitzchen eingelagert. Ferner kommen in denselben wenige Schwefelkiesknollen vor, welche meistens schon in Brauneisenstein umgewandelt sind. Die Sandschichten sind dagegen voll von Conchylien, welche aber leider sehr zerbrechlich sind. Hier wird fleissiges und vorsichtiges Sammeln noch manche schöne Versteinerung zu Tage fördern. Auch in der grossen Mergelgrube östlich von Hagenbach enthalten gerade die Sandschichten die Versteinerungen.

Bei Dornach liegt auf einer über 200 m mächtigen Ablagerung von Gypsmergeln eine 27,75 m mächtige Schichtenreihe

1. Dieser Aufschluss ist von Andreae (47, S. 180 u. s. w.) nach dem östlich davon gelegenen grösseren Orte Dammerkirch benannt worden.

von Mergeln und Sanden, welche durch die Bohrung von G. Dollfus (vgl. S. 213) aufgeschlossen und von M. Mieg (61) genau untersucht worden sind. Es folgen hier von oben nach unten:

Nr.	1.[1]	Ackererde und Lehm	5,00 m
»	2.	Gelber, fester Thon	1,00 »
»	3.	Mürber, gelber Sandstein, thoniger Sand und brauner Sandstein	1,40 »
»	4.	Gelbgrauer Thon.	1,41 »
»	5.	Mürber Sandstein, Sand, thoniger, gelber Sand	1,00 »
»	6.	Gelber Sand, Sandsteinknollen, Kalkknollen.	1,20 »
»	7.	Geschichteter, grauer Thon und braune Sandsteinbänkchen.	1,49 »
»	8.	Dunkelgrauer, fester Thon	1,45 »
»	9.	Sand, reich an Foraminiferen, Fischzähnchen und anderen Fischresten . .	0,15 »
»	10.	Grauer, fester Thon	3,50 »
»	11.	Geschichteter Mergel und schwärzliche Schichten, welche sich in dünne Blätter theilen, mit Schuppen und Spuren von Fischresten	4,14 »
»	12.	Blauer Mergel, ziemlich reich an Foraminiferen	2,18 »
»	13.	Grauer, fester Thon	4,78 »
»	14.	Mürber Sandstein und leicht spaltbare, mergelige Schichten mit unbestimmbaren Pflanzeneindrücken wechseln mit festem Sandstein	2,30 »
»	15.	Graugrünlicher, fester Thon.	1,85 »

Ohne den Lehm ergiebt sich für diese Schichtenreihe eine Mächtigkeit von 27,75 m.

---

1. Die Nummern beziehen sich auf Bohrproben, welche in dem Museum der Industriellen Gesellschaft zu Mülhausen aufbewahrt werden (61, S. 256, Anm. 2).

Darunter folgen die Gypsmergel (vgl. S. 213).

Dieser Schichtenkomplex zerfällt in einen mehr sandigen oberen Theil (Nr. 2—8) und einen mehr mergligen unteren (Nr. 9—15). Ersterer enthält die von mir (**53**, S. 3) und FLICHE (**54**, S. 360—362) bekannt gemachten Pflanzenreste, hauptsächlich *Cinnamomum*-Blätter, und ist mit dem Blättersandstein von Habsheim zu vereinigen. Nr. 9 und 1 sind ausserordentlich reich an Foraminiferen (**61**, S. 259 und 260), welche dem Meeressande und Septarienthon angehören. Nr. 9 enthält ausserdem noch Fischreste; ferner fanden sich einige Reste von kleinen Zweischalern (*Neaera*) und Schnecken. Die Lagerung, Fossilführung und der petrographische Habitus machen es wahrscheinlich, dass wir es in dieser Mergelablagerung mit dem Aequivalent derjenigen von Zimmersheim zu thun haben, nur mit dem Unterschiede, dass deren Ausbildung hier schon der des eigentlichen Meeressandes ähnelt, während dieselbe bei Zimmersheim noch als Plattiger Steinmergel aufgefasst werden musste.

Der eigentliche Meeressand ist gleichaltrig mit dem Plattigen Steinmergel; letzterer ist eine Süss- resp. Brackwasserbildung, ersterer ist eine reine Meeresablagerung, die sich allerdings nicht allzufern von der Küste abgesetzt haben mag.

Folgende Versteinerungen sind im eigentlichen Meeressand gefunden worden:

Pflanzen.

1. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER.

Wolfersdorf, im Mergel.

Das auf Taf. XIV, Fig. 16 abgebildete Exemplar stammt aus dem Blättersandstein von Dornach.

2. *Salix*?

47, S. 184.

Wolfersdorf, im Mergel.

Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Odontaspis cuspidata* Ag. sp.
Taf. XV, Fig. 16 a, d, e.
4 Zähne von Wolfersdorf, im Mergel.

2. *Odontaspis contordidens* Ag.
Taf. XV, Fig. 16 b, c.
5 Zähne von Wolfersdorf, im Mergel.

3. *Palaeorhynchum latum* Ag.
61, S. 258.
Fragment eines Dornfortsatzes von 4,5 mm Länge aus dem Meeressand von Dornach.

4. Eine grosse Schuppe von einem Teleostier.
47, S. 184.
Wolfersdorf, im Mergel.

Gliederthiere.

Schalen von verschiedenen Muschelkrebsen.
47, S. 184.
Wolfersdorf.

Weichthiere.

1. *Adeorbis decussatus* Sandb.
Taf. XVI, Fig. 15 a, b, c.
28, S. 136, Taf. 11, Fig. 16.
Wolfersdorf, im Sand.

2. *Natica Nystii* d'Orb.
Taf. XVI, Fig. 13 a, b.
28, S. 164, Taf. 13, Fig. 2, 3.
Wolfersdorf, im Sand. Die Exemplare haben grosse Aehnlichkeit mit der unteroligocänen *N. angystoma* v. Koenen.

3. *Chenopus speciosus* SCHLOTH. var. *oxydactylus* SANDB.
Taf. XVI, Fig. 8.
28, S. 187, Taf. 10, Fig. 7.
Fragmente von Wolfersdorf, im Sand.

4. *Murex Deshayesi* NYST.
Taf. XV, Fig. 2.
28, S. 211. Taf. 18, Fig. 3.
Wolfersdorf, im Sand.

5. *Fusus elongatus* NYST.
Taf. XVI, Fig. 7.
28, S. 219, Taf. 17, Fig. 5.
47, S. 181, Taf. 11, Fig. 14.
Wolfersdorf, im Sand.

6. *Pleurotoma* sp.
Taf. XVI, Fig. 3.
Wolfersdorf, im Sand.
Die von ANDREAE (**47**, S. 181, Nr. 6) angegebene *Pl. regularis* DE KON. habe ich nicht gefunden.

7. *Pleurotoma* cf. *Selysii* DE KON.
Taf. XVI, Fig. 19.
28, S. 236, Taf. 15, Fig. 12.
Fragment von Wolfersdorf, im Sand.

8. *Hydrobia Dubuissoni* BOUILLET.
Taf. XVI, Fig. 2.
Sehr zahlreich im Meeressand östlich von Hagenbach. Kommt auch im Plattigen Steinmergel vor (Taf. XII, Fig. 19 a, b).

9. *Cyclostrema* sp.
Taf. XVI, Fig. 16 a, b, c.
Wolfersdorf, im Sand.
Es ist nur ein Exemplar von der Grösse von *C. rotellaeforme* gefunden worden, von welcher Art es sich durch das Fehlen von Längsstreifen unterscheidet.

10. *Ostrea cyathula* Lam.
Taf. XVI, Fig. 6 a, b.
Wolfersdorf im Sand.

11. *Ostrea callifera* Lam.
Taf. XVI, Fig. 4.
28, S. 377, Taf. 34, Fig. 6.
Wolfersdorf, im Sand.

12. *Modiola* cf. *angusta* A. Braun.
Taf. XVI, Fig. 20.
Unterscheidet sich von der *M. angusta*, die im obern Cerithienkalk auftritt, nur durch geringere Grösse.
Hagenbach, zahlreich.

13. *Pecten decussatus* v. Münst.
Taf. XII, Fig. 26 a, b.
28, S. 373, Taf. 33, Fig. 2.
Wolfersdorf, im Sand.

14. *Pecten pictus* Goldf.
Taf. XII, Fig. 25 a, b.
Wolfersdorf, im Sand.

15. Bohrmuschellöcher in den Schalen von *Pectunculus obovatus*. Dieselben scheinen von Lithodomen (*Lith. delicatula* Desh. ?) herzurühren, doch sind noch keine Schalen aufgefunden worden.
47, S. 181, Nr. 11.

16. *Pectunculus obovatus* Lam.
Taf. XVI, Fig. 17 a, b.
28, S. 349, Taf. 30, Fig. 3.
Sehr zahlreich bei Wolfersdorf, im Sand.

17. *Nucula piligera* Sandb.
Taf. XV, Fig. 3.
28, S. 342, Taf. 28, Fig. 9.
Wolfersdorf, im Sand.

18. *Nucula* cf. *Greppini* Desh.
Taf. XV, Fig. 4.

Wolfersdorf, im Sand.

19. *Lucina undulata* Lam.
Taf. XVI, Fig. 18.
28, S. 326, Taf. 26, Fig. 10.

Wolfersdorf, im Sand.

20. *Cardium scobinula* Mer.
Taf. XVI, Fig. 10.
28, S. 321, Taf. 28, Fig. 3.

Wolfersdorf, im Sand.

21. *Cardium cingulatum* Goldf.
Taf. XVI, Fig. 11.

Wolfersdorf, im Sand.

22. *Cyprina rotundata* Braun.
Taf. XVI, Fig. 9.
28, S. 313, Taf. 23, Fig. 9.

Sehr grosse Exemplare bei Wolfersdorf, im Sand.

23. *Cytherea incrassata* Sow.
Taf. XVI, Fig. 12 a, b.
28, S. 300, Taf. 23, Fig. 11.

Häufig bei Wolfersdorf, im Sand.

24. *Cytherea splendida* Mer.
Taf. XVI, Fig. 14 a, b.
28, S. 303, Taf. 24, Fig. 4.

Häufig bei Wolfersdorf, im Sand.

25. *Psammobia Meyeri* Andreae.
Taf. XVI. Fig. 5 a, b.
47, S. 182, Taf. 11, Fig. 10—13.

Ziemlich häufig bei Wolfersdorf, im Sand.

26. *Tellina Nystii* Desh.
Taf. XVI, Fig. 1 a, b.
28, S. 294, Taf. 23, Fig. 6.
Wolfersdorf, im Sand.

27. *Corbulomya* sp.
Taf. XII, Fig. 30.
Wolfersdorf, im Sand.

28. *Corbula gibba* Olivi (= *subpisiformis* Sandb.).
Taf. XII, Fig. 28.
28, S. 288, Taf. 22, Fig. 14.
Wolfersdorf, im Sand.

29. *Corbula subarata* Sandb.
Taf. XII, Fig. 27.
28, S. 285, Taf. 22, Fig. 8, 11.
Wolfersdorf, im Sand.

30. *Corbula* sp.
Taf. XII, Fig. 29 a, b.
47, S. 183.
Wolfersdorf, im Sand.

31. *Neaera* sp.
61, S. 258.
Dornach, im Meeressand.

32. *Panopaea Heberti* Bosq.
Taf. XV, Fig. 5.
28, S. 279, Taf. 21, Fig. 8.
Fragment eines Jugendexemplars von Wolfersdorf, im Sand.

Stachelhäuter.

Ein Bruchstück eines Seeigels von Wolfersdorf.
47, S. 183.

Urthiere.

Von den von Andreae (**47**, S. 183) aus dem Meeressand von Dammerkirch (= Wolfersdorf) und den von Mieg (**61**, S. 259)

aus den Mergelschichten Nr. 9 und 12 von Dornach angeführten Foraminiferen führe ich hier nur die wichtigsten und häufigsten an[1]:

1. *Quinqueloculina triangularis* d'Orb var. *Ermani* Born.
Taf. XVII, Fig. 1 a, b.
d'Orbigny, For. foss. d. Bassin de Vienne, S. 288, Taf. 18, Fig. 7, 8.
47, S. 183, Nr. 29, Taf. 10, Fig. 23.
Wolfersdorf, Sandschicht.

2. *Polymorphina lanceolata* Reuss.
Taf. XVII, Fig. 4 a, b, c.
47, S. 183, Nr. 32, Taf. 9, Fig. 18, 19, 20.
Wolfersdorf, im Mergel.

3. *Globigerina bulloides* d'Orb.
Taf. XVII, Fig. 5 a, b.
47, S. 183, Nr. 34, Taf. 9, Fig. 1, 2.
Wolfersdorf, Dornach.

4. *Pulvinulina pygmaea* v. Hantk.
Taf. XVII, Fig. 9 a, b, c.
47, S. 183, Nr. 35, Taf. 8, Fig. 13.
Wolfersdorf.

5. *Truncatulina Weinkauffi* Reuss.
Taf. XVII, Fig. 10 a, b.
47, S. 83. Nr. 36, Taf. 8, Fig. 11.
Wolfersdorf.

c) Blättersandstein.

Vgl. S. 252, Nr. 2—8.

Der Blättersandstein steht an bei Didenheim, Dornach, Rixheim, Habsheim, Eschenzweiler, Waltenheim und bildet mit ziem-

1. Bei der Zusammenstellung der Zeichnungen der Foraminiferen habe ich die von Andreae gegebenen Abbildungen (47) benutzt. Die Mieg'sche Abhandlung enthält keine Zeichnungen.

lich steilem Abfall die nördliche und östliche Grenze gegen den Vogesen- und Rheinkies der Niederterrassen.

Er besteht aus grauem, mürbem Sandstein mit vielen Glimmerschüppchen, der oft in einen gelben Sand zerfällt, in welchem grosse, bald nierenförmige, bald eigenthümlich verzweigte Knollen von festem, grauem Sandstein übrig bleiben. Den Sandsteinbänken sind mehr oder weniger mächtige, sandige, schiefrige Mergel eingeschaltet, welche kleine weisse Knollen umschliessen.

Der Blättersandstein hängt mit dem Meeressand, resp. dem Plattigen Steinmergel eng zusammen; beide Ablagerungen gehen nach oben, z. B. bei Dornach, Zimmersheim und Rantsweiler, ohne scharfe Grenze in den Blättersandstein über. Letzterer ist etwas jünger als der eigentliche Meeressand resp. der Plattige Steinmergel und bildet den Uebergang vom Meeressand zum Septarienthon; es ist deshalb bei ähnlicher petrographischer Entwicklung schwer zu entscheiden, ob wir es mit Blättersandstein oder Meeressand zu thun haben. Aus diesem Grunde sind auf unserm Kartengebiet der Blättersandstein und der eigentliche Meeressand nicht getrennt.

Der Blättersandstein ist wohl hauptsächlich als Küstenbildung aufzufassen; er ist, wie der Name besagt, reich an Pflanzenversteinerungen, besonders an recht gut erhaltenen *Cinnamomum*-Blättern.

Pflanzen.

1. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.
Taf. XIV, Fig. 16.
Sehr zahlreich bei Dornach und Habsheim.

2. *Cinnamomum lanceolatum* Heer.
Taf. XIV, Fig. 18.
Zahlreich bei Dornach und Habsheim.

3. *Cinnamomum polymorphum* Heer.
Taf. XIV, Fig. 19.
Selten bei Dornach, Rixheim (**47**, S. 266, Taf. 5, Fig. 3).

4. *Salix angusta* A. Braun.
Taf. XIV, Fig. 12.

Häufig bei Habsheim und Dornach.

5. *Podocarpus eocenica* Ung.
Taf. XIV, Fig. 32, 33.

Dornach.

Fliche (**54**, S. 360—362) zählt ausser Nr. 1, 2 und 5 von Dornach noch folgende Pflanzen auf:

Rhizome von Farrenkräutern, *Palma*, *Dracaenites alsaticus* n. sp., *Salix Dornacensis* n. sp., *Ilex stenophylla* Ung., *Acer trilobatum* A. Br., *Robinia! Regeli* Heer?, *Cassia lignitum* Ung., *Acazia Sotzkiana* Ung., *Acazia Gaudini* Heer?.

Ausserdem ist ihm das Vorkommen von *Myrica*, *Ficus*, *Andromeda*, *Eugenia* sehr wahrscheinlich. Die in Aussicht gestellte Beschreibung ist noch nicht erschienen.

Thiere.

Andreae (**47**, S. 266) erwähnt nach Delbos (**30**, S. 73) aus dem Blättersandstein von Habsheim *Meletta longimana* Heck. Es sind wohl nur die Schuppen gemeint.

Ich habe in den Mergelschichten der Sandgruben des Dornacher Berges *Globigerina bulloides* d'Orb. (Taf. XVII, Fig. 5 a b), allerdings nur sehr selten, gefunden.

2) Septarienthon in verschiedener Ausbildung.

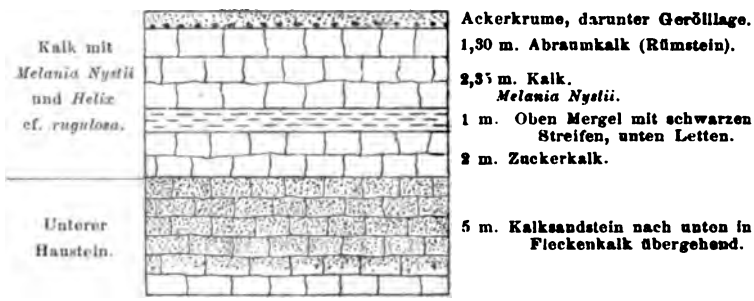
Der Septarienthon findet sich bei uns in zwei verschiedenen Facies, als Küstenbildung (Unterer Haustein) und als Tiefseebildung (Fischschiefer).

a) Unterer Haustein, Küstenbildung.

Der Untere Haustein kommt vor bei Waltenheim, Kötzingen, Brubach, Lümschweiler, westlich Nieder- und Obersteinbrunn, bei Walheim, Emlingen, Wittersdorf, Altkirch und bei Kleinkems.

Sein Vorkommen scheint an das des Plattigen Steinmergels gebunden zu sein; wo letzterer nicht vom Unteren Haustein überlagert wird, ist dieser wohl erodirt.

Profil XII (Altkirch[1]).



Der Untere Haustein ist meistens als Kalksandstein ausgebildet. Er wird als solcher in zahlreichen Gruben gewonnen und zu Bausteinen, Brunnentrögen, Kilometersteinen u. s. w. verarbeitet. Sehr oft ist der Kalksandstein conglomeratartig entwickelt und bildet dann den sogenannten Fleckenkalk; bei Kleinkems besteht er sogar theilweise aus Nagelfluh, welche aus Juragesteinen zusammengesetzt ist. Der Untere Haustein ist fast versteinerungsleer. Auf den Schichtflächen des Kalksandsteines finden sich allerdings oft viele Pflanzenreste, die aber meist unbestimmbar sind. Bei Lümschweiler konnte ich *Phragmites* erkennen. In früherer Zeit hat der jetzt fast ganz verwachsene Kalksandsteinbruch von Niederspechbach eine Menge Pflanzen geliefert, welche Heer in seiner Tertiären Flora der Schweiz, Bd. III, S. 311 anführt, aber leider nicht abbildet. Es sind im Ganzen 31 Arten, von denen 22, die im Folgenden zuletzt genannten, schon von andern Orten bekannt waren:

Quercus Köchlini H., *Quercus Schimperi* H., *Betula microphylla* H., *Dryandra gracilis* H., *Ilex priniformis* H., *Callistemophyllum Mühlenbecki* H., *Callistemophyllum Mougeoti* H., *Crataegus*

1. Der Aufschluss liegt 250 m nördlich vom Begräbnissplatz in der Höhe von 340—350 m.

alsatica H., *Phyllites Buchingeri* H., *Pteris Ruppensis* H., *Carex tertiaria, Salix Lavateri, Salix varians, Myrica Graeffii, Myrica Studeri, Quercus lonchitis, Dryandra Schrankii, Dryandroides lignitum?, Eucalyptus oceanica?, Laurus primigenia, Echitonium sophiae, Diospyros brachysepala, Celastrus Ettingshauseni, Celastrus pseudoilex?, Ziziphus tiliaefolius, Paliurus tenuifolius, Rhus Pyrrhae, Myrtus Dianae?, Acazia parschlugiana, Mimosites haeringiana* und *Caesalpinia Haidingeri.*

Ich selbst habe dort nur noch wenig Pflanzenreste gefunden, unter ihnen *Laurus primigenia* UNG., die ich auf Tafel XIV, Fig. 34 abgebildet habe. M. MIEG hat nach FLICHE (54, S. 349) ausserdem *Salisburya Adiantoides* UNG. gesammelt.

In seinen unteren Schichten ist der Untere Haustein äquivalent dem Blättersandstein, da er wie letzterer den Plattigen Steinmergel concordant überlagert; in seinen mittleren und oberen Schichten bildet er demnach die Küstenfacies des Septarienthons, da er von dem oberoligocänen Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* bedeckt wird.

Auf der Karte sind der Untere Haustein, der oberoligocäne Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* und der Obere Haustein aus technischen Gründen zusammengefasst worden.

b) Fischschiefer (Melettaschiefer, Amphisyleschiefer), Tiefseebildung.

Der Fischschiefer tritt in unserem Gebiet nur an einer Stelle, im Hohlweg der Strasse von Niedermagstatt nach Stetten, gleich hinter Niedermagstatt zu Tage. Zwischen Landser und Schlierbach liegt er unter 2—3 m Löss versteckt. Südlich von Altkirch sind bei der Anlage einer Wasserleitung über den grauen Mergeln des Meeressandes schwarze, schiefrige Letten gefunden worden, welche nach ANDREAE (47, S. 168) zu den Fischschiefern zu rechnen sind. Die von DELBOS-KÖCHLIN (30, S. 71, Nr. 2) bei Obersteinbrunn als Fischschiefer angegebenen Schichten gehören zum Plattigen Steinmergel.

Die Fischschiefer sind aus mitunter papierdünn spaltenden Schichten zusammengesetzt. Auf den Schichtungsflächen finden

sich häufig Lagen von kleinen Gypskrystallen in den gewöhnlichen Formen. Die Schiefer sind dunkelgrau bis schwarz gefärbt und stark bitumenhaltig; kleine Stückchen brennen bisweilen mit leuchtender Flamme. Beim Glühen geht die schwarze Farbe verloren. Im Probiergläschen erhitzt, entwickeln die Fischschiefer ein brennbares Gas und geben einen Beschlag von Erdöl.

Von Pflanzen habe ich nur unbestimmbare Reste bei Niedermagstatt gefunden, dagegen geben Delbos-Köchlin (**30**, S. 69) von diesem Orte *Sphaerococcoides multifidus* Brgt. sp. und *Ceramites Köchlini* H. an. Ferner habe ich dort einige unbestimmbare Fischreste und wenig Foraminiferen gesammelt. Letztere kommen dagegen in den Mergeln zwischen Schlierbach und Landser in einer grossen Menge verschiedener Arten vor.

Folgende konnte ich bestimmen:

1. *Haplophragmium Humboldti* Rss.
Taf. XVII, Fig. 7.

Kommt auch bei Niedermagstatt vor.

2. *Plecanium carinatum* d'Orb. sp.
Taf. XVII, Fig. 16.
47, S. 199, Taf. 7, Fig. 10 a.

Kommt ebenfalls bei Niedermagstatt vor.

3. *Gaudryina chilostoma* Rss. var. *globulifera* Rss.
Taf. XVII, Fig. 6.
47, S. 231, Nr. 10, Taf. 7, Fig. 8, 9.

4. *Lagena vulgaris* Rss.
Taf. XVII, Fig. 15.
47, S. 297, Taf. 6, Fig. 13.

5. *Nodosaria Ludwigi* Rss. var.
Taf. XVII, Fig. 8.
47, S. 204, Nr. 33, Taf. 10, Fig. 1.

6. *Nodosaria capitata* Boll. var. *striatissima* Andr.
Taf. XVII, Fig. 3.
47, S. 203, Taf. 10, Fig. 4.

7. *Pullenia bulloides* d'Orb. sp.
Taf. XVII, Fig. 13 a, b.
47, S. 232, Nr. 27, Taf. 9, Fig. 23 a, b.
Kommt auch im Blättersandstein von Dornach vor.

8. *Rotalia Girardana* Rss.
Taf. XVII, Fig. 12 a, b.
47, S. 224, Nr. 14, Taf. 9, Fig. 5 a, b.

9. *Rotalia Girardana* Rss. var. *mamillata* Andr.
Taf. XVII, Fig. 17.
47, S. 234, Taf. 9, Fig. 4.

10. *Pulvinulina pygmaea* v. Hantk.
Taf. XVII, Fig. 9 a, b.
47, S. 234, Nr. 50, Taf. 8, Fig. 13 a, b, c.
Kommt auch im Meeressand bei Wolfersdorf vor.

11. *Pulvinulina St. Odiliae* Andr.
Taf. XVII, Fig. 14 a, b.
47, S. 224, Taf. 8, Fig. 17.

12. *Globigerina bulloides* d'Orb.
Taf. XVII, Fig. 5 a, b.
47, S. 235, Nr. 55, Taf. 9, Fig. 1, 2.
Findet sich auch im Blättersandstein von Dornach und im Meeressand bei Wolfersdorf.

13. *Bolivina Beyrichi* Rss.
Taf. XVII, Fig. 19.
47, S. 156, Taf. 8, Fig. 4 b.

14. *Truncatulina Dutemplei* d'Orb. sp.
Taf. XVII, Fig. 11 a, b.
47, S. 213, Taf. 8, Fig. 10.

Bei Niedermagstatt habe ich ausserdem noch gefunden:

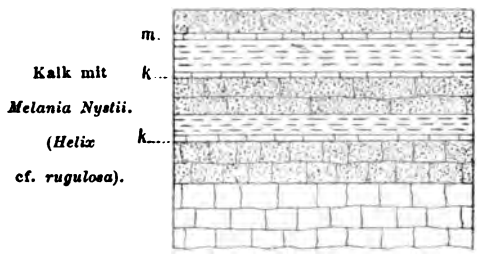
15. *Virgulina Mustoni* Andr.
Taf. XVII, Fig. 18 a, b.
47, S. 254, Taf. 11, Fig. 4.

III. Ober-Oligocän.

Bildungen, welche wir dem Ober-Oligocän zurechnen können, sind nur in geringer Mächtigkeit in unserem Gebiet vorhanden.

1. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*.

Profil XIII (Niedersteinbrunn[1]).



m. Kalk mit *Melania Nystii.*
k. Kalkbänke.

Der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* kommt bei Altkirch, Lümschweiler, Kötzingen, bei Brubach, auf dem Schlüsselberg, bei Niederspechbach und Niedersteinbrunn vor.

Er ist stets dem Unteren Haustein concordant aufgelagert und besteht aus Kalksandsteinen, mürben, erdigen und harten, spröden Kalken und Mergeln. Die Kalke eignen sich meist gut zum Brennen.

Die Fossilien liegen gewöhnlich in den Kalken, bisweilen auch in den Kalksandsteinen. Es ist deshalb an manchen Stellen schwer zwischen Unterem Haustein und dem Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* eine bestimmte Grenze zu ziehen.

Aus der Lagerung und Fossilführung habe ich nachgewiesen (**59**, S. 176), dass der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* gleichaltrig ist mit dem Calcaire lacustre d'Allenjoie, welcher nach Kilian (**49**, S. 744—746) in das unterste Ober-Oligocän gehört.

Der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* ist eine Süsswasser-

1. Der Aufschluss liegt etwa 2 km westlich von der Kirche von Niedersteinbrunn und 50 m nördlich von der Quelle des durch dieses Dorf fliessenden Baches.

Ablagerung, welche sich jedoch, wie die darin vorkommende kleine *Melania Nystii* andeutet, nicht zu fern vom Meere gebildet hat.

Auf der Karte ist der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*, wie schon bemerkt, nicht besonders ausgezeichnet worden.

Pflanzen.

1. *Chara* sp.

Taf. XV, Fig. 6 a, b.

Länge 0,42 mm, Breite 0,34 mm.

Zahlreich in den Mergeln von Niederspechbach und Niedersteinbrunn.

Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Theridomys* sp.

Taf. XV, Fig. 13.

Schlosser M. Die Nager des europäischen Tertiärs nebst Betrachtungen über die Organisation und die geschichtliche Entwickelung der Nager überhaupt. Palaeontogr. 31, Taf. 8, Fig. 21.

Bei Niedersteinbrunn fand ich ein Paar Backenzähnchen eines Nagers, von welchen das eine 2 mm lang und 1,8 mm breit ist; die Wurzeln desselben sind bis auf einen Rest der grossen Hinterwurzel abgebrochen. Da die starke Wurzel auf der hintern Seite liegt, so ist es ein Backenzahn des Unterkiefers; derselbe besitzt eine grosse, bis zur Mitte reichende Aussenfalte und drei Innenfalten, von denen die erste und dritte, im Gegensatz zur zweiten, die Tendenz haben, sich zu Schmelzinseln auszubilden.

Das Zähnchen ist entschieden zu *Theridomys* zu stellen und dürfte der Grösse nach noch zum Milchgebiss gehören.

Die von Greppin (**32**, S. 159), Sandberger (**30**, S. 327) und Andreae (**47**, S. 73) erwähnten Reste eines kleinen Nagers (*Theridomys*) von Kleinkems werden wohl aus dem über dem Melanienkalk liegenden Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* stammen.

Gliederthiere.

In den Mergeln von Niedersteinbrunn und Niederspechbach kommen Schalen von Muschelkrebsen vor.

Weichthiere.

1. *Melania Nystii* Duch. var. *inflata* Sandb.
Taf. XV, Fig. 12 a, b, c, d, e.
36, S. 313, Taf. 20, Fig. 8 a.
59, S. 169, Nr. 1.

Zahlreich bei Kötzingen, Altkirch und Niedersteinbrunn seltener bei Niederspechbach.

2. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet.

Ziemlich häufig bei Kötzingen und Niederspechbach. Kommt auch im Plattigen Steinmergel bei Brunstatt (Taf. XII, Fig. 19 a, b) und im eigentlichen Meeressand östlich von Hagenbach (Taf. XVI, Fig. 2) vor.

3. *Planorbis* cf. *Boniliensis* Font.
Taf. XV, Fig. 15.

Häufig bei Kötzingen in verschiedenen Grössen. Unsere Abbildung zeigt eins der grössten Exemplare.

Ferner kommt bei Kötzingen noch ein grösserer *Planorbis* vor, welcher aber sehr selten ist, und von dem ich nur ein Bruchstück besitze. Vielleicht gehört er zu *Pl. cornu.* Ausserdem finden sich bei Niederspechbach und Altkirch Planorben, welche ganz platt gedrückt sind und deshalb nicht bestimmt werden konnten.

4. *Limnaeus subpalustris* Thomae.
Taf. XV, Fig. 7 a, b.
28, S. 68, Taf. 7, Fig. 2.

Häufig bei Niedersteinbrunn und Niederspechbach.

5. *Limnaeus* cf. *coenobii* Font.
Taf. XV, Fig. 8 a, b.
48, S. 46, Taf. 6, Fig. 18—19.

Ziemlich häufig bei Niedersteinbrunn, Lümschweiler und

Altkirch. Die Exemplare von Altkirch sind etwas schlanker als die von den andern Fundorten.

6. *Limnaeus obesus* n. sp.

Taf. XV, Fig. 10 a, b, c.

Gleicht sehr dem *L. crassulus*, wird aber bedeutend grösser als dieser.

Häufig bei Kötzingen, besonders in Jugendexemplaren.

7. *Limnaeus procerus* n. sp.

Taf. XV, Fig. 9 a, b, c, d, e, f.

Diese Art ist bedeutend schlanker als *L. fusiformis* Sow., mit welchem sie früher (**47**, S. 79, Nr. 13 und **59**, S. 171, Nr. 7) verglichen worden ist.

Ziemlich häufig bei Niedersteinbrunn, Kötzingen und Altkirch.

Die Exemplare von Altkirch (Fig. 9 d, e, f) sind bedeutend kleiner als die von Kötzingen, gleichen ihnen aber sonst ausserordentlich.

8. *Sphaerium porrectum* n. sp.

Taf. XV, Fig. 14 a, b.

Ist gestreckter als *Sphaerium Bertereauae* Font. und wird etwas grösser.

Zahlreich bei Altkirch.

9. *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart.

Taf. XV, Fig. 11 a, b.

36, S. 381, Taf. 21, Fig. 11.

59, S. 171, Nr. 11.

Mehrere Exemplare gleichen durch die breite Einschnürung an der Mündung, welche an der Fig. 11 b schlecht zu erkennen ist, der Varietät *subsulcosa* Thom. (**36**, Taf. 22, Fig. 23). Vgl. ausserdem **49**, S. 745.

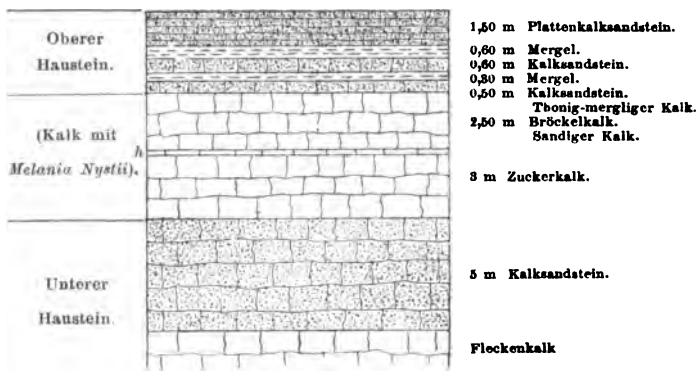
Zahlreich bei Kleinkems und Kötzingen.

Ausser den oben beschriebenen Versteinerungen liegen mir noch einige andere aus diesen Schichten vor, die aber so schlecht

erhalten sind, dass ich es nicht für rathsam gehalten habe, sie abzubilden. Fleissiges Sammeln wird auch aus dieser Ablagerung gewiss noch manches Neue zu Tage fördern.

2. Oberer Haustein.

Profil XIV (Altkirch[1]).



h. Gelber Kalkstein, Galestein der Arbeiter.

Der Obere Haustein kommt vor bei Altkirch, Lümschweiler und Kleinkems.

An letzterem Orte besteht er aus einer nur 3 m mächtigen Ablagerung von Kalksandsteinen, weinrothen Mergeln und Nagelfluh mit jurassischen Geröllen, bei Altkirch aus einer 3,50 m mächtigen Kalksandstein- und Mergelablagerung, bei Lümschweiler desgleichen aus Sandsteinen und Mergeln, doch erreicht hier seine Mächtigkeit 6 m.

Der Obere Haustein überlagert den Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* concordant.

Bei Lümschweiler habe ich in den Mergeln des Oberen Hausteins folgende Foraminiferen gefunden:

1. *Lagena* (*Fissurina*) *laevigata* Rss. (= *globosa* Born.)
Taf. XVII, Fig. 23.

Kügelchen von 0,15 mm Grösse. Wenn man dieselben in

1. Die Stelle liegt 200 m nördlich von dem S. 64 wiedergegebenen Profil.

Glycerin aufhellt, so bemerkt man an ihnen eine feine Punktirung und einen ganz feinen, stark lichtbrechenden Rand, welcher an einer etwas eingesenkten Stelle bei einzelnen Exemplaren ein kleines Stielchen trägt; fehlt das Stielchen, so findet sich doch immer die Abflachung — es ist dann das Stielchen dort abgebrochen.

Zahlreich.

2. *Lagena hystrix* Rss.

Taf. XVII, Fig. 24.

Einzelne Kügelchen von 0,15 mm Grösse, welche ringsherum mit kleinen stumpfen Hervorragungen besetzt sind und von Salzsäure vollständig aufgelöst werden, also ausschliesslich aus kohlensaurem Kalk bestehen.

3. *Valvulina excentrica* n. sp.

Taf. XVII, Fig. 22 a, b.

Die 0,3 mm im Durchmesser haltenden Foraminiferen bestehen scheinbar aus zusammengesetzten Kügelchen von *Lagena hystrix*. Die spiralige Anordnung bemerkt man erst bei der Aufhellung in Glycerin.

Unsere Form zerfällt beim Betupfen mit Salzsäure in kleine Kieselsäurestückchen.

Sie besitzt etwas Aehnlichkeit mit *V. globularis* D'ORB., ist aber nicht so concentrisch gebaut wie diese.

4. *Spirillina completa* n. sp.

Taf. XVII, Fig. 21 a, b.

Grösse 0,2 mm.

Sie besteht aus 6 spiralig aufgerollten Windungen, welche wie bei *Cornuspira* nur langsam an Breite zunehmen und aus vielen durchbohrten Kammern zusammengesetzt sind. Die äussern Kammern sind mit schwarzen, oft röthlich durchscheinenden Körnchen (Eisenoxyd) ausgefüllt.

5. *Cristellaria conglomeratica* ANDR.

Taf. XVII, Fig. 20 a, b.

Grösse 0,2 mm, Breite 0,07 mm, Dicke 0,04 mm.

47, S. 299, Taf. 6, Fig. 9.

ANDREAE, welcher diese Form vom Scharrachberg nördlich

von Wolxheim anführt, glaubt, dass diese Art ursprünglich dem Dogger angehört und in die tertiären Ablagerungen nur eingeschwemmt ist. Es wäre möglich, dass wir es auch bei Lümschweiler nur mit eingeschwemmten Formen zu thun hätten.

Ausser den oben besprochenen Foraminiferen habe ich noch Nodosarien und Textilarien in den Mergeln des Oberen Hausteins von Lümschweiler gefunden. Die Textilarien gehören vielleicht zu *T. gracillima* d'Orb. und *T. deperdita* d'Orb., eine ganz sichere Bestimmung war mir jedoch nicht möglich.

Andere Versteinerungen als Foraminiferen habe ich bisher im Oberen Haustein noch nicht beobachtet.

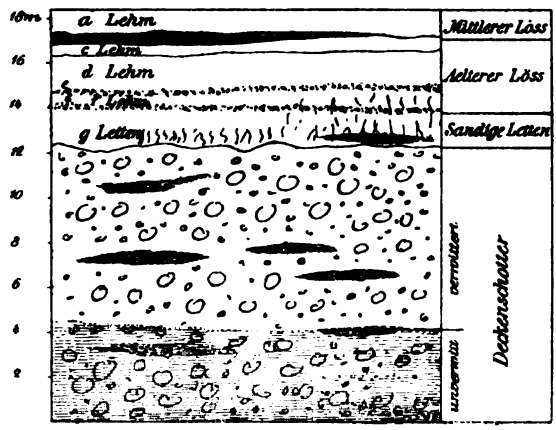
IV. Pliocän und Pleistocän.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass nach den zuletzt besprochenen oberoligocänen Hausteinen noch miocäne Bildungen in unserer Gegend zum Absatz gelangten, doch ist uns von diesen nichts erhalten geblieben; sie sind der Erosion anheimgefallen. Die nächst jüngeren Absätze, mächtige Geröllablagerungen, von denen wir noch bedeutende Reste vorfinden, gehören bereits der jüngsten Tertiärzeit, dem oberen Pliocän, vielleicht auch dem Diluvium an. Ich habe sie (76) unter der von den schweizerischen Geologen für die gleichaltrigen Bildungen der Nordschweiz eingeführten Bezeichnung Deckenschotter zum Pliocän gestellt, doch dürfte ihre Zugehörigkeit zu dieser Stufe nicht über alle Zweifel erhaben sein. Mit dem in letzter Zeit im Unter-Elsass in grosser Verbreitung, im Ober-Elsass in einzelnen Vorkommen (Aue, Wattweiler) nachgewiesenen Pliocän theilen die Gesteine des Deckenschotters die in der Regel vollständige Auslaugung des Kalkgehaltes und die Kaolinisirung aller feldspathigen Gemengtheile; es fehlt ihnen jedoch die für das Pliocän charakteristische Bleichung aller Bestandtheile. Da nun die Geröllmassen des Deckenschotters der Art ihrer Bildung nach sich aufs engste an die pleistocänen Schotter anschliessen, so fasse ich die verschiedenen Geröllablagerungen unseres Gebietes (vergl. die Uebersicht auf S. 211) in einem Kapitel zusammen.

1. Deckenschotterterrasse.

a) Schotter.

Profil XV (Kiesgrube bei Strohütte, südlich von Altkirch).



a. Lehm, *b*. Löss } Mittlerer.
c. Rother geschichteter Lehm.
d. Hellgelber, undeutlich geschichteter Lehm.
e. Manganconcretionen.
f, *g*. Geschichteter Lehm. } Aelterer Löss.
s. Sandschmitzen.

Der Deckenschotter nimmt den südlichen Rand unseres Kartengebietes ein und tritt an den Abhängen des Illthals von Oberdorf bis Altkirch zu Tage; ferner ist er in der Mergelgrube bei Wolfersdorf aufgeschlossen.

Der Deckenschotter besteht aus Rheinkies mit hier und da eingestreuten Vogesengeröllen oder, nördlich und östlich von Altkirch, aus Vogesenkies. Die Mehrzahl der Rheingerölle sind in den oberen Schichten meist so stark verwittert, dass sie ihrer Natur nach schwer zu bestimmen sind; besonders fällt das geringe Gewicht derselben auf. Porphyre, Granite und Gneisse kann man manchmal noch erkennen, ohne sie jedoch genauer bestimmen zu können. Die kalkigen Gerölle sind ihres Gehaltes an kohlensaurem Kalk beraubt, haben aber oft ihre äussere Form behalten; häufig sind sie in gelbe Splitter zerfallen. Unverändert sind die Quarzite, die wohl aus der schweizerischen miocänen Nagelfluh stammen, und die Hornsteine. Die Zwischenräume der dachziegelartig angeordneten Gerölle füllt ein lockerer, gelber, thoniger Sand aus. —

Die Vogesengerölle bestehen hauptsächlich aus nur wenig oder gar nicht gebleichten Sandsteinen und Conglomeraten des Buntsandsteins.

Der alpine Deckenschotter, dessen westlichstes Vorkommen Du Pasquier (74) auf den Höhen südlich von Rheinfelden angibt, reicht im Sundgau in westlicher Richtung weit über Basel hinaus; nördlich ist er nur bis Altkirch und Dammerkirch bekannt. Bei Altkirch ist er in einer Mächtigkeit von 13 m aufgeschlossen und bis zu einer Tiefe von 9 m verwittert. In den meisten, weniger tiefen Aufschlüssen wird der unverwitterte Schotter überhaupt nicht erreicht. Bei Volkensberg liegt der Deckenschotter in einer Höhe von 460 m, nordwestlich davon bei Altkirch erreicht er nur noch 370 m, liegt also hier 90 m tiefer als dort. Da die Entfernung zwischen beiden Punkten 17 km beträgt, so berechnet sich daraus ein Gefälle von $5{,}4\,^0/_{00}$; das gleiche Gefälle gibt Du Pasquier (74, S. 96) für den Deckenschotter der Nordschweiz an.

Versteinerungen habe ich bisher in dem Deckenschotter nicht gefunden.

Dem alten Rhein, der den Deckenschotter ablagerte, strömten natürlich auch von Norden Gewässer zu; so werden z. B. bei Rheinfelden Schwarzwaldgesteine im Deckenschotter gefunden, und in der Gegend von Altkirch gibt es mehrere Stellen, an welchen eine dünne Schicht Vogesengerölle[1], wie schon erwähnt, hauptsächlich Sandsteine und Conglomerate des Buntsandsteins, die alpinen Schotter vertritt.

Versteinerungen kenne ich auch aus dem Vogesen-Deckenschotter nicht.

b) **Thonig-sandige Letten.**

Vergl. Profil XV.

Südlich von Altkirch liegt auf dem Deckenschotter ein ockergelber, sandiger, wasserundurchlässiger Letten, der von grauen

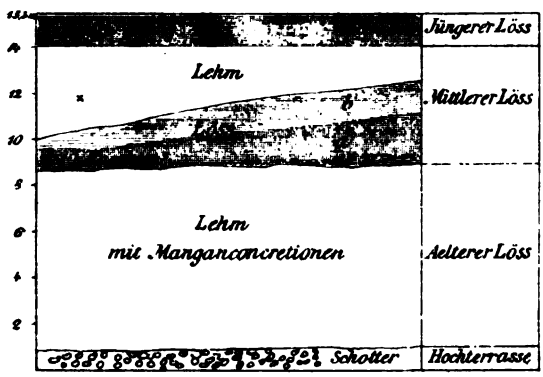
1. Die Vogesengerölle des Deckenschotters treten nicht, wie nach der Zeichnung der Karte anzunehmen ist, in zusammenhängenden Partieen auf, sondern finden sich nur zerstreut auf den Aeckern. Um ihre Verbreitung einigermassen deutlich zur Anschauung zu bringen, war es wegen technischer Schwierigkeiten bei der Herstellung der Karte nöthig, die zerstreuten Vorkommen zusammenzuziehen.

Verwitterungsadern durchzogen ist. Er umschliesst dünne Sand- und Kiesstreifen, deren Gerölle mit denen des Deckenschotters übereinstimmen, und hinterlässt beim Schlemmen einen äusserst feinen, ockergelben Sand.

Versteinerungen scheinen auch diesen Schichten zu fehlen.

2. Hochterrasse.

Profil XVI (Lehmgrube südlich Sierenz).



× *Fundstelle des Flintmesserchens.*

a. Grob geschichteter Löss mit Schnecken, Lösskindchen, Manganconcretionen u. Kalkspathkörnern

b. Fein geschichteter Löss.

a) Schotter.

Der Hochterrassenschotter hat seine Hauptverbreitung zu beiden Seiten des Rheins von Schaffhausen bis Basel. Von hier aus macht er die Biegung des Rheins nach Norden mit, steht noch bei Bartenheim an und ist in der südlich Sierenz gelegenen Lehmgrube unter dem Löss noch vorhanden (vergl. Profil XVI). Trotzdem er unser Kartengebiet nicht mehr erreicht, kann ich ihn hier nicht übergehen.

Der Hochterrassenschotter besteht aus fest verkitteter, deutlich geschichteter Nagelfluh, die sich hauptsächlich aus alpinen Geröllen, denen Schwarzwald- und Juragesteine beigemengt sind, zusammensetzt. Er ist überall von Löss überlagert und daher nur an Abhängen und in tieferen Einschnitten zu beobachten.

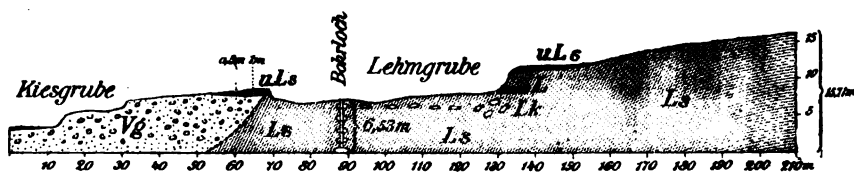
Dass der Löss sich aber nicht unmittelbar nach der Ablagerung des Hochterrassenschotters abgesetzt hat, beweist die unregelmässige Auflagerungsfläche und die an günstigen Stellen unter dem Löss erhaltene Verwitterungsdecke der Nagelfluh. Das kalkige Bindemittel ist verschwunden, und von den Geröllen sind der Hauptsache nach nur löcherige Quarze und Splitter der Kalke, die in einem ockergelben Sand eingebettet sind, zurückgeblieben.

Eine aus Vogesengesteinen bestehende Hochterrasse habe ich in der Umgebung von Mülhausen noch nicht nachweisen können.

b) **Löss.**

Zum Löss der Hochterrasse gehören die eigentlichen Lössmassen des Sundgaus. Sie lagern auf Oligocän, Deckenschotter und der Nagelfluh der Hochterrasse, nirgends aber auf der Niederterrasse; letztere ist dem eigentlichen Löss dort, wo beide zusammentreffen, angelagert, wie schon Schumacher (**69**, S. 302) vermuthet hat, und wie ich durch Bohrungen am Hohröderhübel bei Schönensteinbach und bei Lutterbach nachweisen konnte. Der Löss bildet dort einen kleinen Hügel, der ringsum von Kies eingefasst ist.

Profil XVII (Lehm und Kiesgrube am Hohröderhübel bei Schönensteinbach).



Vg-Vogesenkies. Ls-Löss. L-Lehm. Lk-Lösskindel. uLs-umgeschwemmter Löss

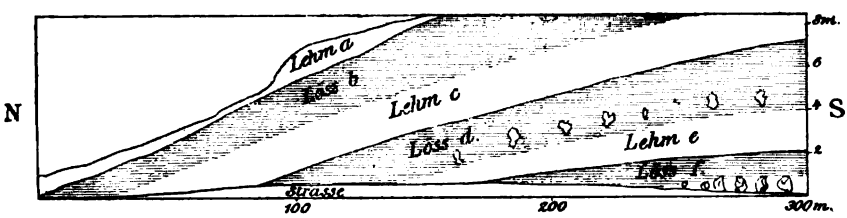
Wie sich aus dem vorstehenden Profil ergibt, geht der Löss mindestens 6,53 m unter den obern Rand des Vogesenkieses.

Der Hochterrassenlöss des Sundgaus ist durchaus keine einheitliche Bildung. Seine Ablagerung ist mindestens durch zwei, wahrscheinlich aber durch mehrere grössere Ruhepausen unterbrochen worden, in welchen er viele Meter tief, bei Sierenz bis

zur Tiefe von 8 m, entkalkt wurde (vergl. Profil XVI). Der unentkalkte Löss enthält überall bald häufig, bald sparsamer, die von SCHUMACHER (69, S. 263) zuerst beschriebenen Kalkspathkörner, welche groben Sandkörnern ähnlich sehen, aber aus kohlensaurem Kalk bestehen und von radialfasriger Struktur sind. Sind diese nur durch Schwemmung in den Löss hineingekommen — und das wird man wohl annehmen müssen (69, S. 264) —, so sind die gesammten Lössmassen des Sundgaus geschwemmt. Dafür spricht ferner die stets vorhandene, wenn auch manchmal sehr feine Schichtung des auf ursprünglicher Lagerstätte befindlichen Löss (69, S. 272).

Profil XVIII

Hohlweg von Lutterbach, Strasse nach Reichweiler.



a. Lehm, b. Löss } jüngerer, c. Lehm, d. Löss } mittlerer, e. Lehm, f. Löss } älterer Löss.

Es sind im Hochterrassenlöss drei verschiedenaltrige Lössablagerungen zu unterscheiden, die in mehreren Profilen vollständig übereinander erhalten vorliegen: älterer, mittlerer und jüngerer Hochterrassenlöss. Alle drei Lössablagerungen tragen eine Verwitterungsdecke, welche meistens beim älteren am mächtigsten ist (Profil XV u. XVI) und beim jüngeren die geringste Mächtigkeit aufweist. Gleiche Bedingungen der Verwitterung vorausgesetzt, scheint es also, dass zwischen der Bildung des älteren und mittleren und der des mittleren und jüngeren Löss längere Ruhepausen liegen als zwischen der Ablagerung des jüngeren Löss und der Jetztzeit.

Der ältere Hochterrassenlöss enthält nur wenige Kalkspathkörner und verkalkte Röhrchen. Auf kiesiger Unterlage (Hochterrasse und Deckenschotter) ist er völlig entkalkt (Profil XV u. XVI), auf mergliger oder kalkiger enthält er zahlreiche und grosse

Lösskindchen (Profil XVIII), die mit den darunterliegenden Kalkschichten manchmal so eng verbunden sind, dass es schwer wird, eine Grenze zu erkennen. Die Verwitterungsdecke erreicht bis zu 8 m Mächtigkeit und enthält zahlreiche und grosse manganhaltige Brauneisensteinknöllchen und hier und da vereinzelte kleine Gerölle.

Fossilien habe ich bisher in dem älteren Löss noch nicht gefunden.

Auf der Karte ist er als Bohnerzlehm ausgeschieden worden.

Der manchmal ungleichförmig auf dem älteren Löss lagernde mittlere Löss zeigt an günstigen Aufschlusspunkten unten deutliche, nach oben zu immer undeutlicher werdende Schichten, bis zuletzt Schichtung überhaupt kaum mehr zu erkennen ist. Er enthält zahlreiche und grosse Lösskindel, grosse und feste manganhaltige Brauneisensteinknöllchen, verkalkte Röhrchen, zahlreiche Kalkspathkörner und Schnecken; seine Verwitterungsschicht ist braunroth bis roth, manchmal humos mit zahlreichen Kohlenstückchen. In ihm liegt die eigentliche Lössfauna:

Wirbelthiere.

In dem Museum der Industriellen Gesellschaft zu Mülhausen i. E. befinden sich aus dem Löss der Umgebung, meist aber aus den mit rothem Lehm, der Verwitterungsdecke des mittleren Löss, gefüllten trichterartigen Spalten mit glatt gewaschenen Wänden des Melanienkalks von Rixheim eine Menge Reste von *Hyaena, Elephas primigenius* Blumenb. (Mammuth), *Rhinoceros tichorhinus* Cuv., *Sus, Equus, Bos* und *Cervus* (**30**, S. 140—142). Schon im Jahre 1826 fand Merian (**6**, S. 348) in den Spalten des Melanienkalks bei Rixheim, unmittelbar an den Kalksteinwänden des Trichters, eine beträchtliche Menge von Landthierknochen, Kalksteingerölle und ein Stückchen Holzkohle. Es lagen dort zahlreiche Pferdezähne, ein grosser Backenzahn eines Hirsches, das Bruchstück eines Backenzahnes vom Nashorn, eine gut erhaltene, mit mehreren Zähnen versehene obere Kinnlade einer Hyäne; ausser-

dem noch mehrere Knochenreste, die wahrscheinlich dem Mammuth und Flusspferd angehörten.

Im Löss bei Flachslanden fand ich an einer Stelle eine Menge wahrscheinlich recenter Knochen kleinerer Wirbelthiere. Herr Professor NEHRING in Berlin, welcher die grosse Liebenswürdigkeit hatte, dieselben zu bestimmen, erkannte *Talpa europaea*, *Arvicola*, *Mus* (wahrscheinlich *minutus*) und *Bufo* oder *Rana*.

Weichthiere.

1. *Helix arbustorum* L. var. *alpestris* SANDB.
Taf. XVII, Fig. 25 a, b.
36, S. 805, Taf. 36, Fig. 2.

Schönensteinbach, Weg nach Zimmersheim, Pfastatt.

Lebend in der Schweiz, Tyrol, im südlichen Schwarzwald, in Skandinavien.

2. *Helix hortensis* MÜLL.
Taf. XVII, Fig. 26.
36, S. 852, Taf. 35, Fig. 35.

Im Löss unter humosem Lehm bei Habsheim; ich habe nur wenige Exemplare gefunden.

Lebend in Mittel-Europa.

3. *Helix* sp.
Taf. XVII, Fig. 27 a, b.

Diese in Grösse und Gestalt der *H. incarnata* nahestehende Art kann ich nicht bestimmen, da ich nur zwei Exemplare von ihr bei Habsheim gefunden habe, bei denen die Mündung verletzt ist.

4. *Helix villosa* DRAP.
Taf. XVII, Fig. 28 a, b, c.
36, S. 813, Taf. 36, Fig. 5.

Häufig zwischen Mülhausen und Zimmersheim und bei Tagolsheim, sonst selten.

Lebend in den savoyischen Alpen bis zu 2000 m Höhe, im französischen und schweizerischen Jura.

5. *Helix sericea* Müll. var. *glabella* St.
Taf. XVII, Fig. 30 a, b.
36, S. 810, Taf. 33, Fig. 40 und Taf. 36, Fig. 7.

H. sericea unterscheidet sich von *H. hispida* durch einen engeren Nabel; ferner ist der innere untere Rand der Mündung von *H. hispida* stets mit einer weissen Lippe belegt, welche bei *H. sericea* oft fehlt oder weniger stark ausgebildet ist.

Es kommen hoch- und flachgewölbte Formen vor.

Ueberall häufig.

Lebend am Steiger Wald und den Waldbergen von ganz Unterfranken.

6. *Helix pulchella* Müll.
Taf. XVII, Fig. 29 a, b.
36, S. 816, Taf. 36, Fig. 14.

Ueberall häufig.

Lebend an feuchten Orten unter Steinen u. s. w. In der Ebene und im Gebirge bis zu 600 m in ganz Europa, Sibirien und Nordamerika.

7. *Cyclostomus* sp.
Taf. XVII, Fig. 31 a, b.

Steht dem obermiocänen *C. conicus* ausserordentlich nahe, ist jedoch ein wenig grösser als dieser.

Nur ein Exemplar von Habsheim, bei welchem die Mündung abgebrochen ist.

8. *Hyalinia crystallina* Müll.
Taf. XVII, Fig. 33 a, b.
36, S. 725, Taf. 27, Fig. 27.

Häufig.

Lebend an feuchten Orten in ganz Europa.

9. *Hyalinia fulva* Müll. sp.
Taf. XVII, Fig. 34 a, b, c.
36, S. 822, Taf. 36, Fig. 35.

Häufig.

Lebend in Baummoder und Walderde in ganz Europa, Sibirien und Nordamerika.

10. *Succinea oblonga* DRAP. typ.
Taf. XVII, Fig. 35 a, b.
36, S. 790, Taf. 33, Fig. 29.

Ueberall häufig.

Lebend zwar noch in ganz Europa, ist aber nur in den höheren Gebirgen, der norddeutschen Ebene, Skandinavien, Russland einschliesslich Sibirien stellenweise gemein, im Hügellande Mitteleuropas aber sehr selten.

11. *Succinea oblonga* DRAP. var. *elongata* BRAUN.
Taf. XVII, Fig. 36 a, b.
36, S. 790, Taf. 33, Fig. 30.

Viel seltener als der Typus. Zwischen beiden Varietäten zahlreiche Uebergänge.

Bei Walheim, selten.

12. *Clausilia parvula* STUDER.
Taf. XVII, Fig. 38 a, b.
36, S. 800, Taf. 36, Fig. 18.

Stellenweise häufig, z. B. zwischen Mülhausen und Zimmersheim, Tagolsheim und nördlich von Illfurt.

Lebend an Mauern, Felsen und unter Steinen in gebirgigen Gegenden.

13. *Clausilia dubia* DRAP.
Taf. XVII, Fig. 39 a, b.
36, S. 799, Taf. 33, Fig. 36 und Taf. 35, Fig. 27.

Ich besitze nur 4 Exemplare von Zimmersheim und Tagolsheim, die nicht vollständig sind. Die Schale ist ausserordentlich zerbrechlich.

Lebend an Felsen, Mauern, Baumstämmen in Schweden, Nord- und Ostdeutschland, Südostdeutschland, im Elsass selten, in Baden fehlend.

14. *Cionella lubrica* MÜLL. sp.
Taf. XVII, Fig. 37 a, b, c, d.
36, S. 802, Taf. 35, Fig. 32 und Taf. 36, Fig. 17.

Vereinzelt bei Tagolsheim und zwischen Mülhausen und Zimmersheim.

Die Exemplare von Tagolsheim sind kleiner als die von Zimmersheim; an ersteren ist die hornbraune Farbe der Schale des lebenden Thieres noch theilweise erhalten.

Lebend an feuchten Orten in ganz Europa, Sibirien, dem Amurlande und dem Kaukasus.

15. *Pupa secale* Drap.

Taf. XVII, Fig. 42 a, b.

36, S. 879, Taf. 36, Fig. 22.

Stellenweise häufig, z. B. bei Pfastatt, Fröningen, Tagolsheim.

Lebend z. B. im Oberrheinthal bei Kleinkems.

16. *Pupa dolium* Drap. var. *plagiostoma* Braun.

Taf. XVII, Fig. 43 a, b.

36, S. 878, Taf. 36, Fig. 21.

Stellenweise häufig.

Lebend an einzelnen Punkten der Alpen.

17. *Pupa muscorum* L.

var. *edentata* Sandb. Taf. XVII, Fig. 44 a, b.

var. *unidentata* Sandb. Taf. XVII, Fig. 44 c, d.

36, S. 797, Taf. 33, Fig. 35; Taf. 35, Fig. 24 und Taf. 36, Fig. 23.

Ueberall häufig. Die var. *edentata* ist jedoch viel seltener als die var. *unidentata;* var. *bigranata* Sandb. habe ich noch nicht gefunden.

Lebend in ganz Europa und in Sibirien bis zum Amur.

18. *Pupa pygmaea* Drap.

Taf. XVII, Fig. 41 a, b.

36, S. 847, Taf. 35, Fig. 21, 21 a und Taf. 36, Fig. 26, 26 b.

Tagolsheim, selten.

Lebend in Deutschland.

19. *Pupa columella* v. Mart.

Taf. XVII, Fig. 40 a, b.

36, S. 795, Taf. 33, Fig. 34 und Taf. 36, Fig. 27.

Tagolsheim, selten.

Lebend auf eine sehr kleine Zahl von hochalpinen und nordischen Fundpunkten beschränkt.

20. *Limax agrestis* L.
Taf. XVII, Fig. 45.
36, S. 896, Taf. 36, Fig. 33.

Sierenz, Tagolsheim.

Lebt in ganz Europa, Sibirien, dem Amurlande und Nordamerika.

Der interessanteste Fund, den ich im mittleren Löss gemacht habe, besteht aus einem kleinen, 43 mm langen und 7 mm breiten Feuersteinmesserchen, das ich auf Taf. XVII, Fig. 32 a, b abgebildet habe. Dasselbe lag horizontal 3,60 m unter der Oberfläche im Verwitterungslehm des mittleren Löss der Lehmgrube südlich von Sierenz (Profil XVI, ×). Das eine Ende war beim Abschlagen des Lehms durch den Pickel abgehauen worden. Dieser entschieden von Menschenhand zugehauene Feuersteinspan ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil seine Fundstätte auf geologisch ursprünglicher Lagerstätte sicher festgestellt ist.

Woher das Material stammt, aus welchem das Messer geschlagen ist, habe ich noch nicht feststellen können; mit den Hornsteinknollen des Melanienkalks stimmt es nicht überein.

Der jüngere Hochterrassenlöss enthält zahlreiche Kalkspathkörner, kleine runde manganhaltige Brauneisensteinknöllchen, verkalkte Röhrchen, aber nur wenige und kleine Mergelconcretionen. Die Fossilien sind seltener als im mittleren Löss geworden und selbst die drei Hauptschnecken des Löss, *Helix sericea*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, sind nicht überall häufig. Er zeigt oft eine ganz feine Schichtung. Seine braune Verwitterungsschicht ist oft noch schwach kalkhaltig, die darin befindlichen manganhaltigen Brauneisensteinknöllchen sind sehr klein.

3. Niederterrasse.

a) Schotter.

Der mit Sandschmitzen durchsetzte Niederterrassenschotter besteht längs des Rheins hauptsächlich aus alpinen Geröllen, denen Schwarzwald- und Juragesteine beigemengt sind; ab und zu kommen aus der Nähe stammende Blöcke von tertiärem Kalk und Sand-

stein und Schichten von eingeschwemmtem mittleren Löss vor. Von den Schottern der Hochterrasse unterscheidet er sich besonders durch die grössere Häufigkeit von Granit, Verrucano, Taveyanaz-Sandstein sowie von Hornblendegesteinen. Die stets gut gerundeten, hellfarbigen Geschiebe sind schichtweise nach der Grösse gesondert und dachziegelartig übereinander gelagert.

Von Mülhausen ab tritt dem Rheinschotter in den Thälern der von den Vogesen kommenden Flüsse Vogesenkies zur Seite. Derselbe besteht aus Vogesengesteinen; die Gerölle sind wenig gerundet und besitzen gewöhnlich eine dunkle Färbung, ihre Grösse nimmt von dem Gebirge nach der Ebene zu ab; vielfach lässt sich ihre Herkunft noch feststellen[1]. Die Grenze zwischen den beiden aus verschiedenem Material bestehenden, aber gleichalterigen Ablagerungen fällt in unserm Gebiet ungefähr mit dem Lauf der Ill zusammen. Wo die Bedeckung durch den Sandlöss fehlt, hat sich eine braunrothe, lehmig thonige, bis zu 0,8 m mächtige, kalkfreie Verwitterungsschicht gebildet, die nach unten gewöhnlich mit ebener Grenzfläche scharf abschneidet. Die Quarzgerölle sind angefressen, die kalkigen Gerölle völlig ihres Gehaltes an kohlensaurem Kalke beraubt; letztere zerfallen, wenn sie nicht ganz aufgelöst sind, vollständig in gelbe Splitter. Die feldspathführenden Gesteine sind ebenfalls ganz mürbe geworden und theilweise zu Grus und Sand zerfallen.

Die volle Mächtigkeit des Niederterrassenschotters liess sich

---

1. Herr Dr. W. Deecke in Greifswald erkannte in der Vogesenkiesgrube Brüstlein in Dornach folgende Gesteine aus dem Dollerthal in den Vogesen: 1) Glimmerreiche Grauwacke aus dem mittleren Dollerthal bei Langenfelde. 2) Grauwacke vom Rimbachkopf am Pass. 3) Hornblende-Biotit-Granit von Ermensbach. 4) Hornblende-Biotit-Granit vom Riegel des Stauweihers. 5) Hornblende-Biotit-Granit von Alfeld. 6) Hornblende-Biotit-Granit vom grossen Langenberg. 7) Augit-Biotit-Granit von Oberbruck. 8) Augit-Biotit-Granit von Eich-Wald zwischen Dollern und Sewen. 9) Augit-Biotit-Granit vom Schopfers-Berg. 10) Augit-Biotit-Granit von Striedel. 11) Glimmer-Biotit-Granit dicht vor Sewen. 12) Granitporphyr vom kleinen Langenberg und Wüstkopf oberhalb Sewen. 13) Quarzporphyr von Wegscheid. 14) Minette, wohl vom kleinen Langenberg. 15) Labradorporphyr mit Glimmerkrystallen von Huppach bei Masmünster. 16) Labradorporphyr vom Bramenstein. 17) Labradorporphyr vom Weg zum Sternsee. 18) Labradorporphyr vom Krabbefelsen oberhalb Oberburbach. 19) Labradorporphyr von Sewen an der Seewand.

bisher nicht feststellen. In Mülhausen wurde er durch eine Bohrung von 35 m Tiefe noch nicht durchstossen (30, S. 98). Man kennt aus dem Niederterrassenschotter *Elephas primigenius* und *Bos priscus*. MIEG (43, S. 37) fand darin bei Rixheim, 6 m unter der Oberfläche, ein poliertes und durchbohrtes Steinbeil. Dasselbe gehört also seiner Lage nach einer jüngeren Periode als das oben erwähnte Feuersteinmesserchen an.

b) Sandlöss.

Auf dem Schotter der Niederterrasse liegt beim Austritt der Ill und Doller aus dem Lössgebiet ein kalkhaltiger, grau- bis hellgelber, lössartiger, feiner Sand mit kleinen Geröllen aus dem darunter liegenden Schotter. Oberflächlich geht derselbe gewöhnlich durch Verwitterung in einen braunen, stellenweise grauen, sehr stark sandhaltigen, kalkfreien Lehm mit kleinen manganhaltigen Brauneisensteinknöllchen über. Nur an wenigen Stellen, an Bodenerhebungen, wo die Lehmdecke weggewaschen ist, tritt er auch zu Tage.

Der Sand, der jedenfalls in direktem Anschluss an die Niederterrasse abgelagert wurde, wird z. B. bei Sausheim nordöstlich von Mülhausen bis zu 2,80 m, die Lehmdecke bis zu 2 m mächtig.

Am häufigsten und verbreitetsten findet sich im Sandlöss *Helix pulchella* (Taf. XVII, Fig. 29 a, b). Beim Schlemmen des in der Ensisheimerstrasse in Mülhausen ausgegrabenen Sandlöss fand ich ausserdem: *Helix sericea* MÜLL. (Taf. XVII, Fig. 30 a, b), *Succinea oblonga* DRAP. (Taf. XVII, Fig. 35 a, b), *Pupa muscorum* L. (Taf. XVII, Fig. 44 a, b), *Pupa pygmaea* DRAP. (Taf. XVII, Fig. 41 a, b), sämmtlich in mehreren Exemplaren. Ferner war ziemlich zahlreich vorhanden:

Pisidium sp.
Taf. XVII, Fig. 46 a, b.

in kleineren und grösseren Exemplaren.

Ausserdem fand ich darin einen Mündungsdeckel von

Bythinia tentaculata L. sp.
Taf. XVII, Fig. 47.
36, S. 711, Taf. 27, Fig. 3 b.

Die Schnecken sind wohl, *Helix pulchella* vielleicht theilweise

ausgenommen, mit dem Löss zugleich eingeschwemmt. Dagegen dürften *Pisidium* und *Bythinia* als dieser Ablagerung eigenthümlich anzusehen sein.

In unserem Lössgebiet fliessen die kleinen Bäche und Rinnsale in oft tief eingeschnittenen Rissen grosser horizontaler Flächen, die auch bei Hochfluthen heutigen Tages von ihnen nicht mehr erreicht werden. Es sind diese Alluvionen nicht Gebilde der Jetztzeit, sondern wohl als gleichaltrig mit dem Sandlöss der Niederterrasse oder mit letzterer anzusehen.

Auf der Karte sind sie als Alluvium ausgezeichnet.

4. Jüngste Bildungen.

Der Löss findet sich wegen seiner grossen Beweglichkeit wohl nur noch auf den Höhen auf seiner ursprünglichen Lagerstätte; die Abhänge sind mit umgeschwemmtem Löss in grösserer oder geringerer Mächtigkeit bedeckt. Dort enthält derselbe mehrfach *Helix pomatia* und *Caecilianella acicula*. Erstere ist für den umgeschwemmten Löss als Leitfossil anzusehen.

In tieferen Thälern ist an den Abhängen auch die Unterlage des Löss, hauptsächlich Tertiär, weggeschwemmt worden und mit dem Löss vermischt an tieferen, weniger steilen Stellen zur Ablagerung gelangt. So ist hauptsächlich im Ill- und Largthal ein mehr oder weniger breites Band solchen Gehängeschutts aufgehäuft. Die Bildung desselben mag schon zur Zeit der Ablagerung des Niederterrassenschotters begonnen haben, sie dauert indessen heute noch fort.

Die aus dem Löss austretenden kleinen Bäche führen eine Menge Löss-Materials mit sich, das sie beim Eintritt in die Ebene ablagern. Auf diese Weise entstehen oft verhältnissmässig weit in die Ebene vorgeschobene Schuttkegel von umgeschwemmtem Löss. Auf der Karte sind solche bei Schnierlach, Dietweiler, Eschenzweiler, Rixheim und Tagolsheim angegeben.

Die wasserreicheren, das Lössgebiet durchschneidenden Flüsse, die Ill und Larg, haben sich aus dem Lössschlamm ein ausgebreitetes Alluvium geschaffen. Die Doller und die Thur dagegen,

welche den Vogesenkies durchfliessen, haben nur an wenigen Stellen Alluvium, schwarzen Moorboden von 20—30 cm Mächtigkeit zu bilden vermocht, meist haben sie die Gerölle des Vogesenkieses nur umgelagert.

Rückblick.

Von sämmtlichen in unserm Gebiet zu Tage tretenden Formationen ist keine älter als Unteroligocän und selbst in den bis über 200 m Tiefe erreichenden Bohrungen ist keine ältere Schichtenreihe angetroffen worden, was um so auffallender ist, als sowohl nördlich im Unter-Elsass bei Buchsweiler als auch südlich bei Hochwald (gewöhnlich Hobel) in der Schweiz eocäne Kalke mit *Planorbis pseudammonius* SCHLOTH. sp. vorkommen.

Die unteroligocänen Gypsmergel weisen auf ein Binnenmeer hin, welches wahrscheinlich durch eine Barre vom offenen Meere theilweise abgeschlossen war und bei dem die Verdunstung die Wasserzufuhr überwog, so dass der schwefelsaure Kalk sich als Gyps niederschlagen konnte. Die Verdunstung genügte jedoch nicht zur Bildung grösserer Steinsalzablagerungen, nur ganz dünne Schichten reinen Steinsalzes sind bei Dornach in den salzhaltigen Gypsmergeln in der Tiefe von 91,55 m und von 115 m angetroffen worden (**61**, S. 261).

Die Petrolsandmergel von Hirzbach verdanken wahrscheinlich, wie die Petrolmergel des Unter-Elsass, einer Lagunen- und Deltabildung ihre Ablagerung, denn wir dürfen wegen des gleichen Alters beider Schichtenreihen wohl annehmen, dass sie dieselbe Entstehungsweise haben (**47**, S. 170).

Also sowohl die Gypsmergel als auch die Petrolsandmergel sind Niederschläge eines der Küste naheliegenden Meerestheiles.

Diese Meeresbucht wurde an einer Stelle, wie die Blauen Mergel und die darüber liegenden Melanienkalke anzeigen, ausgesüsst und zu einem Süsswassersee umgewandelt, während an andern in geringer Entfernung gelegenen Punkten die Gypsablagerungen ihren ungestörten Fortgang nahmen. Der See hat

sich stellenweise, wie die Melanien, Hydrobien und die Auricula-Arten beweisen, einen brackischen Charakter bewahrt. Seine Fauna bestand hauptsächlich aus Schnecken; von Muscheln ist bisher darin nur eine kleine Art, *Sphaerium Bertereauae,* bekannt geworden. In den sumpfigen Theilen dieses Sees lebten Schildkröten, welche mehr an die heutigen Landschildkröten, *Testudo,* als an die wasserbewohnenden *Emys*-Arten erinnern. Die seichten Uferstellen, welche von Schilfrohr, Ried- und Cypergräsern, Nymphäaceen und Typhaceen (**72,** S. 416) bewachsen waren, wurden von Paläotherien besucht. Das Vorkommen von grossen Säugethieren beweist die Nähe des Festlandes, von dem wir jedoch nichts Genaueres wissen. Der Seegrund scheint sich später zur vollständigen Insel erhoben zu haben, welche nach Osten vielleicht mit dem Festlande in Verbindung getreten ist.

Bei Beginn der Mitteloligocänzeit senkte sich die Melanienkalkinsel und wurde zunächst von Süsswasser bedeckt, welches den Melanienkalk erodirte und den Plattigen Steinmergel absetzte. Die Lagunenbildung der Petrolsandmergel werden vom offenen Meere eingenommen und von den Ablagerungen desselben, den Mergeln und Sanden des Meeressandes, bedeckt, welche aber immer noch die Nähe der Küste erkennen lassen. Echte Meeresthiere, Schnecken, Muscheln und Foraminiferen finden sich zahlreich, dazwischen einzelne Haifischzähne. Etwas südlich von unserm Gebiet bei Rädersdorf sind im Meeressand die Reste einer Sirene, *Halitherium Schinzi* Kaup. (**47,** S. 178) gefunden worden, welche ebenfalls auf eine nahe Küste hinweist, da die Sirenen in der Nähe der Küste leben, ja oft sogar weit in die Flüsse hinauf ziehen. Auch vom Festlande jener Zeit können wir uns ein Bild machen, da wir eine grosse Anzahl von Landthieren, allerdings nur Insekten, und Pflanzen aus jener Zeit kennen. Aber gerade die Insekten können uns in ihren so vielfachen Beziehungen zur Thier- und Pflanzenwelt guten Aufschluss über das Thier- und Pflanzenleben geben. In der Abhandlung «Die Insekten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt» habe ich zum Schluss auf Seite 592 ein Landschaftsbild der mitteloligocänen Zeit von diesem Orte zu zeichnen versucht, das auch hier seine Stelle finden mag.

«Nicht fern vom Meere befand sich eine seichte Lagune, vielleicht auch eine nur zeitweise vom Wasser überströmte Niederung, durch welche ein Bach floss, mit dessen Fluthen Pflanzen- und Thierreste herbeigeführt und dem Schlamm zur Aufbewahrung für spätere Jahrtausende anvertraut wurden. An den Ufern dieses Baches, der, nach dem Vorkommen von *Oreina* zu schliessen, von einem Gebirge herab strömte, wuchsen Wasserpflanzen, an denen *Bagous* und *Donacia*, Lilien, an denen *Lema*-Arten lebten. Die mannigfaltigsten Gesträuche umsäumten seine Ufer und beherbergten die verschiedensten Thiere, besonders aber Laubwanzen, welche bei den periodischen Ueberschwemmungen heruntergespült und von den Wellen des Flusses hinweggetragen wurden; Weiden und Pappeln trugen auch damals wie heute ihren Kukuksspeichel. Düstere Wälder mit feuchten Waldgründen voller Pilze, umschwärmt von den verschiedensten Arten von Pilzmücken, musste dieser Fluss durchströmen, an dessen Ufern die zahlreichen *Cydnus*-Arten im Sand, die zierlichen Raubkäferchen und Staphylinen unter Steinen ihr Wesen trieben; darüber tanzten die Bachmücken ihren fröhlichen Reigen. Die Larven der verschiedensten Käfer und Fliegen, die Schildwanzen und vor allem die Ameisen sorgten nach Kräften dafür, dass die verfaulenden und verwesenden, pflanzlichen und thierischen Stoffe fortgeschafft wurden. War der düstere Wald auch entschieden vorherrschend, so fehlte es in ihm doch auch nicht an luftigen, heiteren Stellen, an welchen die Tropensonne die verschiedenartigsten Pflanzen zur Blüthe brachte und den Tisch für ein grosses geflügeltes Heer deckte. Der Kampf ums Dasein beherrschte auch damals schon diese scheinbar so friedlichen Gefilde. Wilde Mordwanzen, kleine und grössere Raubkäfer gingen des Nachts auf Raub aus, und auch das fröhliche Tagesleben der verschiedensten harmlosen Kerfe wurde durch Mord und Raub gefährlicher Gesellen jäh unterbrochen. Auch damals schon wurde der Vernichtungskampf von Thier gegen Thier in jener unheimlichen Weise des Schmarotzerthums geführt.

Der Räuber und sein Opfer, der Wirth und sein hinterlistiger Feind, der leichtbeschwingte Tänzer der Luft, wie der träge,

schwerfällige Bewohner der Bäume, Gesträuche und Kräuter, die sich im Sande tummelnden *Cydnus*-Arten und die tagsüber in sicherem Versteck unter Steinen liegenden Laufkäfer, sie alle wurden von den Fluthen ergriffen, vom Schlamm überdeckt. Ihre Abdrücke gewähren uns jetzt einen interessanten Einblick in das Thierleben jener alten Zeit.» Fügen wir hinzu, dass die jetzt unserer Breite fremden Zimmtbäume und Palmen und jetzt nicht mehr einheimischen Nadelhölzer die Ufer bedeckten, so steht wenigstens die Küstenlandschaft jener Zeit deutlich vor unsern Augen. Von grösseren Landthieren sind uns jedoch keine Spuren erhalten geblieben. Die Senkung des Landes nahm zu, das Süsswasser wurde brackisch, die Planorben verschwanden, dafür erschienen *Cyrena* und *Mytilus* und Foraminiferen, welche beweisen, dass das Meer endgiltig von der ehemaligen Insel Besitz ergriffen hat.

Das Meer vertiefte sich und setzte den Fischschiefer ab, von dem wir jedoch nur kleine Vorkommen bei Altkirch, Landser und Niedermagstatt kennen. Auf dem Plattigen Steinmergel lagert sich der Blättersandstein oder der Untere Haustein als Küstenfacies des Fischschiefers ab. Die zahlreichen Reste von Zimmtbaum- und Akazien-Arten, von Weiden, Ahorn, Feigen und Stechpalmen (54, S. 360—362) geben uns eine gewisse Vorstellung von der Zusammensetzung der Uferwälder, welche jenes Meer umsäumten. Der Untere Haustein geht in seiner Verbreitung nicht weit über den Melanienkalk hinaus; es scheint, dass die ehemalige Melanienkalkinsel eine von Ost nach West in das Fischschiefermeer vorgeschobene Untiefe gebildet hat, welche sich gegen Ende des Mitteloligocäns wieder aus dem Meer gehoben hat.

Diese Barre verbreiterte sich und Süsswasserseen mit kleinen Melanien, zahlreichen Limnäen, Planorben und einer Sphaerium-Art wiederholen ähnliche Zustände wie zur Zeit des Melanienkalks. Wir finden hier wie dort Landschnecken eingeschwemmt, welche aber viel zahlreicher als im Melanienkalk sind, und ganz anderen Formen angehören.

Nochmals nimmt das Meer von den schon verlassenen Gebieten Besitz, die Süsswasserbildungen werden von Kalksandsteinen,

Strandbildungen, überlagert, die hier und da, z. B. bei Kleinkems von Nagelfluh überschüttet sind. Bei Lümschweiler finden sich noch Schichten mit Foraminiferen, also Andeutungen von tieferen Meeresschichten.

Wahrscheinlich liess das sich nach Norden zurückziehende Meer noch mächtige Schlammmassen zurück, welche allmählich austrockneten und erhärteten, aber später fortgeführt wurden. Der ehemalige Meeresboden wurde schon zur Miocänzeit Festland, aus welcher Zeit uns die Ablagerungen eines Süsswassersees nördlich von Basel bei Tüllingen erhalten geblieben sind. Von den Wirkungen der Flüsse, welche jedenfalls zu dieser Zeit wie in der darauf folgenden Pliocänzeit unser Gebiet durchflossen, sind keine Spuren mehr erhalten. Erst die gegen das Ende der Pliocänzeit von einem gewaltigen Flusse, dem alten Rhein, aus den Alpen herbei geschafften Schotter, vermehrt durch die demselben seitwärts zugeführten Schotter der Nebenflüsse, sind uns im Süden unseres Gebietes südlich von Altkirch erhalten geblieben. Der Rhein floss zu jener Zeit von Basel westwärts und mündete durch das Saône- bezw. Rhonethal in das Mittelmeer.

Die Aufschüttungsperiode endete mit kleinen Geröllen und feinen Kiesen, Sanden und Schlammmassen, dem sandigen, wasserundurchlässigen Letten.

Später vertiefte sich der «Rheinthalgraben» nach Norden, der Rhein wandte sich von Basel ab nordwärts und schüttete die Hochterrasse auf.

Auf die Aufschüttung folgte eine Periode der Erosion. Dadurch fehlen in unserm Kartengebiet die Hochterrassenschotter, die nur bis Sierenz reichen. Nach dem Absatz des Hochterrassenschotters hat sich auf diesem ein feines, staubartiges Sandgebilde, der Löss abgelagert, dessen Bildungsweise auch heute noch nicht klar ist. Die einen wollen ihn durch Wind, durch grosse Staubstürme, die andern durch Ueberschwemmungen als Hochwasserschlamm entstanden sein lassen. Nach der ersten Ansicht soll der Staub aus den von der bezw. den Eiszeiten zurückgelassenen Moränen ausgeblasen sein, während die hohe Lage des Löss, in unserm Gebiet nördlich Steinsulz 450 m, sowie der Umstand, dass ihm

die Schichtung abgesprochen wird, seiner Bildung aus fliessendem Wasser entgegen steht. Da bis zu derselben Höhe jedoch auch unzweifelhafte Flussgeschiebe, Deckenschotter und Hochterrassenschotter hinaufgehen und im Sundgau kein auf ursprünglicher Lagerstätte sich befindender ungeschichteter Löss beobachtet ist, derselbe vielmehr immer, wenn auch undeutlich, geschichtet[1] ist, ausserdem sich im Löss überall Kalkspathkörner finden, die nur durch Schwemmung in den Löss hineingekommen sein können, so neige ich der Meinung zu, dass der Löss unseres Gebietes einer Ablagerung aus Wasser seine Entstehung verdankt. Dafür spricht, dass im Löss und zwar hauptsächlich im älteren Löss, sich kleine Gerölle finden, dafür spricht die eigenthümliche Anhäufung von Schneckenschalen an einzelnen Stellen. Der Löss wurde mit verschiedenen Unterbrechungen abgelagert. Nach den einzelnen Ablagerungsperioden traten Ruhepausen ein, in welchen der Löss zu Lösslehm verwitterte. Während und nach der Ablagerung des Hochterrassenlöss sägte sich der Rhein immer tiefer ein und schaffte von dem herbeigeführten Material die grösste Masse wieder fort.

Darauf trat wieder eine Aufschüttungsperiode ein, die den Niederterrassenschotter ablagerte, an die sich wieder eine Schlammabsetzungsperiode anschloss. Die Gerölle wurden immer kleiner und schliesslich wurde ganz feiner Sand abgelagert, der Sandlöss.

In unserem Gebiete schliesst damit die Reihenfolge der Schichten.

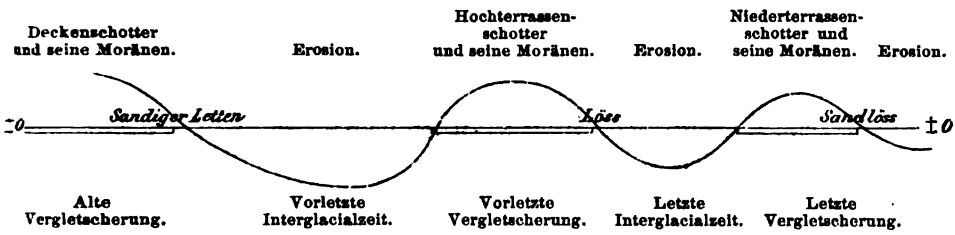
Die drei Haupt-Anschwemmungsperioden, die den Deckenschotter, den Hochterrassenschotter und den Niederterrassenschotter ablagerten, stehen wahrscheinlich mit Eiszeiten in Verbindung, deren nähere Besprechung nicht mehr in den engen Rahmen unseres geologischen Führers gehört. Nur soviel sei gesagt, dass jeder Schotterablagerung eine Moränenzone, eine Vergletscherung entspricht, jeder Erosion ein Rückzug der Gletscher, eine sogenannte Interglacialzeit.

Du Pasquier (74, S. 126) verdeutlicht die Arbeitsleistung

---

1. Beim Lösslehm ist die Schichtung durch Verwitterung meistens verwischt.

der fliessenden Gewässer während der ganzen Dauer der Glacialzeit durch das nachfolgende Schema,



dem ich noch beim Uebergang der Kurven von + zu — den sandigen Letten, den Löss und den Sandlöss hinzugefügt habe.

Von der geologischen Thätigkeit der Gewässer und der Atmosphärilien zur Jetztzeit muss ich hier absehen.

Dass auch der tektonische Aufbau der Rheinebene seinen Abschluss noch nicht erreicht hat, beweisen die häufigen, wenn auch geringen Erderschütterungen, denen das Rheinthal ausgesetzt ist, auf welche ich hier auch nicht näher eingehen kann und wegen welcher ich auf Nr. 44 und Nr. 62 der Literaturangabe verweisen muss.

Besonders mache ich aufmerksam auf eine soeben erschienene Arbeit von Dr. LANGENBECK in Strassburg i. E.: «Die Erdbebenerscheinungen in der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung». — Geographische Abhandlungen aus den Reichslanden Elsass-Lothringen. I. Heft, S. 1—120. Stuttgart 1892.

Das Ergebniss dieser Untersuchung ist, dass sowohl der geologische Bau der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umrandungen, wie die Erscheinungsformen der dort auftretenden Erdbeben in vollem Maasse dazu berechtigen, dieselben in ihrer Mehrheit als Dislokationserdbeben aufzufassen.

Betreffs unseres Gebietes ist es interessant, dass LANGENBECK erwähnt, es seien auch im Sundgau, z. B. in Delle, Dammerkirch, Altkirch und Mülhausen vereinzelte Erderschütterungen aufgetreten; er konnte aber vorläufig nicht entscheiden, ob dieselben mit den Basler Erdbeben oder denjenigen der Vogesen in Zusammenhang stehen.

Nutzbarkeit des Bodens und der Gesteine.

Der Löss, welcher die festen Gesteine des Tertiärs wie ein Mantel umhüllt, ist der eigentliche Nährboden des Sundgaus. Auf ihm gedeiht die Kartoffel so gut wie die Hülsenfrucht, Roggen und Hafer wie Gerste und Weizen und jegliches Gemüse, sogar der Spargel. Die tiefgründigen Lösslehmdecken wie auch die tiefen Verwitterungsschichten des Deckenschotters sind mit Buchenwaldungen bedeckt.

Die geringe Verwitterungsdecke der Vogesen- und Rheinschotter der Niederterrasse, die wenig höher als der Grundwasserspiegel liegt, trägt Wiesen und ausgedehnte Waldungen (Hardtwald).

Wo die Mergel, die Kalk- und Sandsteine des Tertiärs zu Tage treten, werden mit Vortheil Reben angepflanzt.

So hat jede Bodenart ihr bestimmtes Vegetationskleid und die Abhängigkeit desselben vom Untergrund tritt überall deutlich hervor.

Oede Strecken, wie der Vogesenkies nördlich von Mülhausen und einzelne steile Abhänge des Melanienkalks zwischen Tagolsheim, Aussendorf und Lümschweiler, sind selten.

Reich an nutzbaren Produkten sind auch die vielfach aus dem Löss und anderen jüngeren Bildungen auftauchenden Schichtgesteine unseres Gebietes. Besonders sind zu erwähnen:

1. Kalkstein. Derselbe kommt vor als Melanienkalk, als Kalk mit *Helix* cf. *Hombresi* und als Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Der Melanienkalk ist in manchen Lagen mit Kieselsäure durchtränkt und gibt dann einen sehr guten Baustein; es werden aber auch die andern nicht so harten Kalksteinschichten als Baustein gebrochen, doch müssen diese, da sie an der Luft aufblättern, mit einem Mörtelüberzug versehen werden; dann sind sie aber sehr gut verwendbar und werden daher thatsächlich überall, wo sie anstehen, gebrochen. Die grössten Steinbrüche in dem Melanienkalk befinden sich im Illthal von Brunstatt bis Mülhausen und bei Rixheim, wo Aufschlüsse bis über 20 m liegen. Die Bedeutung

dieser Steinbrüche erhellt daraus, dass mindestens das Fundament jedes Neubaues in Mülhausen und den Orten, welche von den Melanienkalk-Steinbrüchen nicht zu entfernt liegen, aus Melanienkalk aufgemauert wird.

Zum Brennen eignet sich der Melanienkalk weniger. Trotzdem befinden sich in den Steinbrüchen, welche an dem Wege von Brunstatt nach Brubach liegen, ein paar Kalköfen, in welchen die obersten Kalksteinschichten gebrannt werden, welche jedoch vielleicht schon dem Kalk mit *Helix* cf. *Hombresi* angehören; auch die früher in den Kalksteinbrüchen östlich von Illfurt gebrannten Kalksteine werden wohl demselben Horizont entnommen sein. Die grössten Mengen gebrannten Kalkes kommen jetzt aus den Kalksandsteinbrüchen in der Nähe von Altkirch, in welchen die Bänke des Kalkes mit *Helix* cf. *rugulosa* zum Brennen verwandt werden. Früher wurden auch, z. B. bei Riedisheim, die Kalke des Rheinschotters der Niederterrasse gebrannt, welche zwar einen sehr hohen Hitzegrad erforderten, aber auch einen vorzüglichen Kalk gaben (30, S. 105).

Die Spalten im Melanienkalk sind oft mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet und überzogen; manchmal bilden sich sogar Stalaktiten; diese werden ebenso wie die Kalkconcretionen im Löss, die Lösskindel, zu Einfassungen von Beeten sowie zur Auskleidung von Aquarien und Grotten benutzt.

Hier und da findet der Melanienkalk in den Dörfern auch noch zu Pflastersteinen Verwendung.

2. Kalksandstein. Dieser eignet sich vorzüglich zum Bau- und Haustein, da er nicht zerfriert. In abbauwürdigen Bänken kommt er jedoch nur im Unteren Haustein vor. Das beste Material liefern Altkirch, Wittersdorf, Emlingen und Lümschweiler, wo die Kalksandsteine in grossen Steinbrüchen gewonnen und hauptsächlich zu Chausseesteinen, Brunnentrögen und grösseren Bausteinen verarbeitet werden.

Die gelben Sande des Blättersandsteins von Dornach werden in Mülhausen und Umgegend als Stuben- und Scheuersand gebraucht und zu demselben Zwecke sogar bis Gebweiler und Colmar versandt. Die festen Kalksandsteine wurden früher auch als Bau-

stein verwandt, sind jetzt aber durch andere Kalksteine verdrängt. In den Dörfern Eschenzweiler, Zimmersheim und Habsheim bemerkt man den Blättersandstein ziemlich häufig in dem Mauerwerk der alten Häuser.

3. Gyps. Von den in der Umgebung von Mülhausen so verbreiteten Gypsmergeln ist nur das Gypsvorkommen von Zimmersheim für den Abbau geeignet. Der Gyps wurde dort im vorigen Jahrhundert beim Graben in den Weinbergen aufgefunden und seit ungefähr 1780 in grösseren Mengen zu Tage gefördert. Dass dort jedoch auch schon früher Gyps bekannt war und abgebaut wurde, beweisen die beim bergmännischen Abbau gefundenen Spuren älterer Arbeiten. Er wurde über Tage und unterirdisch gewonnen; erst in allerletzter Zeit ist der Betrieb in Folge der grossen Konkurrenz von Baden und der Schweiz her fast ganz eingestellt worden.

Der weisse und graue Gyps wird gebrannt und zum Verputzen der Zimmer benutzt; der dunklere Gyps wird zur Düngung der Felder und Wiesen verwandt.

Im Jahre 1890 wurden nach den Angaben des Besitzers der Gypsgruben, des Bürgermeisters Rominger von Zimmersheim, ungefähr 600 Centner Baugyps und 1000 Centner «Feldgyps», d. h. zum Düngen benutzter Gyps, gewonnen, die zusammen einen Werth von 1200 Mark ausmachen.

Wie ich auf Seite 214 angegeben habe, muss an einzelnen Stellen in der Tiefe eine Zersetzung des Gypses unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff stattfinden. In einzelnen Bänken ist der Gyps als Alabaster ausgebildet, doch ist er zu kurzklüftig, um zu Bildhauerarbeiten verwendet zu werden.

4. Steinsalz. Bei Dornach beginnen in der Tiefe von 36,5 m die Gypsmergel Salz zu führen, doch ist der Salzgehalt so gering, dass sich ein Abbau darauf keinenfalls lohnen würde; ob die Gypsmergel vielleicht in grösserer Tiefe so viel Salz enthalten, um eine technisch verwerthbare Salzsoole zu liefern, ist mehr als zweifelhaft.

Nach Penot (13, S. 247) soll bei Rixheim eine salzige Quelle vorhanden gewesen sein.

5. Kohle. Wie ziemlich überall in den Vorhügeln der Vogesen, so sind auch bei uns Versuche, abbauwürdige Kohle zu finden, gemacht worden. Den nächsten Anlass dazu gaben die schwachen Lignitflötzchen des Melanienkalkes bei Illfurt. Nach DELBOS-KÖCHLIN (30, S. 16, 31, 370 und 437) wurden in den Jahren 1773, 1810 und 1825 Stollen bis zu 118 Fuss Länge in den Melanienkalk östlich von Illfurt getrieben, und dabei Lignite von ziemlich guter Beschaffenheit in Flötzen von 1 bis 2 Zoll Mächtigkeit angetroffen. Da dieselben nicht weit anhielten, so musste von einer Gewinnung abgesehen werden.

Auch im Klosterwald von St. Morand bei Altkirch soll ein Stollen in den dortigen Kalksandstein (Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*) von 30—40 Toisen (1 Toise = 6 alte Par. Fuss = 1,94 m) auf eine Kohlenader von 2 Zoll Mächtigkeit getrieben worden sein; 1785 wurde der Betrieb eingestellt.

Im Jahre 1822 haben nach MERIAN (6, S. 340) einige Bauern am Abhang des Hügels zwischen Habsheim und Rixheim, um Steinkohlen zu suchen, mit einer hölzernen Bohrstange ein Bohrloch von 146 Fuss Tiefe (= 47 m) zu Stande gebracht und Spuren von Pechkohle aufgefunden. Auch bei Habsheim soll man nach PENOT (13, S. 271) bei einer Bohrung in 180 Fuss Tiefe einige Lignitadern gefunden haben, die eine Ausbeutung aber nicht lohnten. Diese Lignitadern befinden sich jedenfalls in den Gypsmergeln; bei Zimmersheim hat man in denselben mehrere aber sehr dünne Kohlenschmitzchen angetroffen.

Wir haben also Kohlenadern im Gypsmergel, Melanienkalk und Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*, nirgends aber von solcher Mächtigkeit, dass ein Abbau irgend welchen Erfolg verspräche.

6. Torf. Bei Hirzbach, Altkirch und Dammerkirch soll nach GRAFFENAUER (3, S. 148) Torf vorkommen, doch beruht das, wie schon DELBOS-KÖCHLIN (30, S. 192) nachgewiesen haben, auf einem Irrthum. Mir sind überhaupt keine Torfbildungen in unserem Gebiet bekannt geworden.

7. Petroleum. Bei Hirzbach, südlich von Altkirch, stehen Sande, Sandsteine und sandige Mergel an, die mit Petroleum stellenweise ziemlich stark durchtränkt sind. Diese petrolhaltigen

Schichten sind von Löss bedeckt. Der Hirzbach (Oelbach) schneidet dieselben an und führt, namentlich nach starken Regengüssen, auf seiner Oberfläche Oeltropfen. Dieselben wurden schon in älterer Zeit gesammelt und als Heilmittel benutzt.

Im Jahre 1782 liess ein gewisser Hartmann den von Bitumen schwarzbraun gefärbten Sandstein graben und das Petroleum auskochen. Nach seinem Tode wurde damit aufgehört, aber im Jahre 1817 ein erneuter Versuch gemacht, jedoch schon im Jahre 1820 wieder eingestellt. Seitdem sind mehrfach und besonders in letzter Zeit Bohrungen auf Petroleum unternommen worden. Die zuletzt ausgeführte erreichte eine Tiefe von 179 m, ohne eine ausgiebige Petrolquelle anzutreffen (Vgl. S. 234). Es ist beabsichtigt, die Bohrungen mit besseren Apparaten bis zu 350 m Tiefe fortzusetzen.

Im Melanienkalk enthalten einzelne dunkelgrau gefärbte Schichten etwas Bitumen, welches beim Zerschlagen der Steine sich durch seinen Geruch bemerkbar macht — an eine technische Ausbeutung desselben ist nicht zu denken.

Vielleicht wäre dies eher möglich bei den Fischschiefern von Niedermagstatt, welche sehr reich an Bitumen sind, — doch ist auch hier die Wahrscheinlichkeit einer lohnenden Gewinnung äusserst gering.

8. Mergel. Die sandigen Mergel des Meeressandes finden eine ausgedehnte Anwendung zur Dachziegelfabrikation. Sie werden zu diesem Zweck bei Wolfersdorf mit dem Lehm des älteren Löss, bei Altkirch und Hagenbach ausser diesem auch mit dem des mittleren Löss vermischt; an den letztern Orten wird auch unverwitterter Löss beigemengt.

Von geringerer Bedeutung sind die Mergelgruben von Rixheim und Eschenzweiler; das Material ist weniger sandig.

9. Lehm. Der Lehm wird in sehr zahlreichen Gruben zur Backsteinfabrikation gewonnen. Am besten eignet sich dazu der ältere Lösslehm, der auch zur Herstellung von Dachziegeln gebraucht wird. Die mittleren und die jüngeren Lösslehme finden zwar auch gelegentlich kleinerer Bauten hier und da Verwendung zur Ziegelfabrikation, sie sind aber meist nicht mächtig genug entwickelt und enthalten auch noch zu viel kohlensauren Kalk.

Um einen etwaigen Kalkgehalt im Lehm nachzuweisen oder den Löss vom Lehm zu unterscheiden, genügt es, eine kleine Probe mit einem Tropfen verdünnter Salzsäure zu betupfen; der Kalkgehalt gibt sich sofort durch mehr oder minder starkes Aufbrausen zu erkennen.

Die Sandlösslehme geben ein sehr gutes Material und werden in zahlreichen Gruben namentlich bei Burzweiler abgebaut.

10. Kies und Sand. Die grossen Gerölle der Schotterablagerungen finden vielfach Verwendung zur Strassenpflasterung, selten auch als Baustein (bei Bartenheim), die feinen Kiese zur Bestreuung von Plätzen, Park- und Gartenwegen, die Sande bei der Herstellung des Mörtels. Der Deckenschotter, der Rhein- und Vogesenkies werden desshalb in zahlreichen Gruben ausgebeutet.

Die grossen weissen Quarzite des Rhein-Diluviums werden besonders ausgelesen und an Glasfabriken verkauft.

Im Rhein-Diluvium kommen ferner grössere und kleinere rund geriebene und auch theilweise noch kantige Bergkrystalle vor, welche unter dem Namen Rheinkiesel bekannt sind. Dieselben werden geschliffen und polirt und als Zierath an den Uhrketten u. s. w. getragen.

11. Gold. Das «Rheingold» ist schon seit Alters her bekannt, aber leider führt der Vater Rhein nur wenig von diesem kostbaren Metall. Es kommt in kleinen dünnen Blättchen in einzelnen, den Geröllen eingestreuten Sandlagen hauptsächlich zwischen Basel und Mannheim vor. Im Anfang dieses Jahrhunderts wurden auf dieser Strecke im Jahr noch durchschnittlich für 36000 Mark Gold gewonnen. In unserer Nähe wurde hauptsächlich bei Rheinweiler, Niffer, Kleinkems und Istein Gold gewaschen.

Wie schon DAUBRÉE (30, S. 94) nachgewiesen hat, enthalten die Rheinkiese der Niederterrasse des Sundgaus kein Gold, was ich nur bestätigen kann.

Exkursionen.

1. Mülhausen — Riedisheim — Zimmersheim — Habsheim. ½ Tag.

Alte Strasse nach Habsheim; Stoffelberg, jüngerer Löss. Im Thal mittlerer, rother Lösslehm. Südöstlich Riedisheim, Mitte des Weges zwischen Stoffelberg und Sonnenberg, Melanienkalksteinbruch mit Kieselknollen (vergl. Profil IV, S. 215); in den tieferen Schichten *Melania muricata*, darunter blaue Mergel. Ueber dem Melanienkalk steht der Plattige Steinmergel an, welcher hauptsächlich Pflanzenreste, selten Insekten enthält. Ueber den Sonnenberg, den Hohlweg hinunter durch mittleren, geschichteten Löss, am Abhang umgeschwemmter Löss. In die Melanienkalksteinbrüche am nördlichen Abhang des Schoffberges. Hier grosse mit mittlerem, rothem Lösslehm angefüllte Spalten und Trichter, in welchen Knochen von grossen Säugethieren gefunden worden sind. Im Melanienkalk *Palaeotherium* und Schildkrötenreste. Die übrigen Versteinerungen im Kalk sind nicht gut erhalten. Ueber dem Melanienkalk liegt versteinerungsleerer Plattiger Steinmergel, darüber Löss. Auf den Weg zurück, den Berg hinauf. In dem flachen Hohlweg Plattiger Steinmergel. Bis zum Kreuzweg; nach rechts (Süden) umbiegen, über den Berg (Löss) ins Thal gegen Zimmersheim. Kurz vor diesem Orte biegt ein Weg links (Osten) ab in die Gypsgrube (vergl. Profil III, S. 212). Ueber dem Gyps Plattiger Steinmergel mit Pflanzen und Insekten. M. Mieg hat auch *Paralates Bleicheri* hier gefunden. Ueber den Berg (Ostnordost, Löss) nach Habsheim. Strasse zur Station. Halbwegs zwischen dem letzten Hause von Habsheim und dem Bahnhof führt ein Weg zwischen den Reben hinauf zu einem alten, schon längst verlassenen Sandsteinbruch des Blättersandsteins, in dem man noch *Cinnamomum*-Blätter sammeln kann.

Wenn die Zeit bis zur Abfahrt des Zuges noch reicht, so kann man der auf der Höhe liegenden Mergelgrube noch einen Besuch abstatten und eine Schlemmprobe mitnehmen. Der Mergel enthält sparsam *Globigerina bulloides*. Der Weg westlich aus der

Grube heraus biegt nach Norden in den östlich direkt zum Bahnhof führenden ein.

2. Sierenz—Waltenheim—Kötzingen—Niedermagstatt—Uffheim—Bartenheim. ½ Tag.

Mit der Bahn nach Sierenz. Strasse an den Lössabhängen nach Waltenheim. Der Waltenheimer Mühle gegenüber eine Mergelgrube (sehr wenig Foraminiferen). Der Landweg nach Geispitzen (nach Norden) führt bald an einer alten Stein- und Mergelgrube vorbei, durch welche eine Verwerfungsspalte mitten hindurch geht (vergl. Profil II, S. 209). Den Weg zurück nach und durch Waltenheim. Gleich hinter dem Dorf am Kreuzweg nach links (Süden) den Feldweg zur Wiese hinab. Nicht über den Bach, sondern denselben aufwärts nach Westen bis zu den Steinbrüchen im Haustein. Hier *Melania Nystii*, Limnaeen und Planorben. Ueber den Bach hinüber in die jenseits des Baches liegenden Brüche, die *Helix* cf. *rugulosa* und *Melania Nystii* enthalten. Es empfiehlt sich, die alten Steinhaufen genau zu durchsuchen, weil hier die Versteinerungen gut herausgewittert sind, welche man im frischen Gestein nur schwer erkennen kann. Auf dem Feldwege Ostsüdost nach Niedermagstatt. Hinter dem Dorf umbiegend auf die Strasse nach Stetten. Dicht hinter dem Ort steigt die Strasse und führt durch einen wenig eingesenkten Hohlweg, in welchem zu beiden Seiten der Fischschiefer ansteht. Fischreste sind selten, aber es lohnt sich, von dem Schiefer mitzunehmen und ihn wegen der darin enthaltenen grossen Foraminiferen zu schlemmen. Hier ist die einzige Stelle in unserm Gebiet, an welcher der Fischschiefer zu Tage tritt. Nach Niedermagstatt zurück auf den Weg (Ostnordost) nach Uffheim, in derselben Richtung durch Uffheim hindurch auf die Strasse Basel—Mülhausen zu. Am Abhang nach der Rheinebene liegt eine Lehmgrube für die dort befindliche Ziegelei, in welcher der ältere, mittlere und jüngere Löss übereinander liegen (vgl. Profil XVI, S. 275). Reicht die Zeit noch, so kann man bis Bartenheim gehen, um den dort an der Westseite des Dorfes nördlich und südlich des

Baches anstehenden Hochterrassenschotter zu besichtigen. Die Haltestelle Bartenheim erreicht man von dort in 20 Minuten.

3. Mülhausen — Dornach — Didenheim — Hochstatt — Fröningen — Zillisheim — Flachslanden — Brubach — Ziegelscheuer — Mönchsberg — Mülhausen. 1 Tag.

Von Mülhausen mit der Strassenbahn nach Dornach, über den Eisenbahndamm auf die Höhe westlich Dornach. Der Blättersandstein wird hier als gelber Stubensand in mehreren Gruben abgebaut. Die festeren Sandsteine dazwischen enthalten Pflanzenreste, namentlich *Cinnamomum*-Blätter, die Mergellagen zwischen den Sandsteinen selten *Globigerina bulloides*. Den Berg hinunter auf die Strasse nach Niedermorschweiler. Gleich am Ausgang von Dornach befindet sich eine Lehmgrube, in welcher der mittlere Löss mit scharf abschneidender Lehmdecke aufgeschlossen ist. Von hier östlich auf den Weg nach Didenheim über Löss. An der Westseite von Didenheim, südlich vom Kirchhof, am Nordabhang des Gallenhölzle liegt ein alter Steinbruch im Melanienkalk, in welchem man schöne Versteinerungen sammeln kann. Staffelförmiges Absinken der Schichten nach Westen (vgl. S. 208 und **30**, Taf. 4, Fig. 69). Auf demselben Weg nach Hochstatt zu. Halbwegs zwischen Didenheim und Hochstatt befinden sich dicht am Wege alte, verlassene Sandgruben im Blättersandstein, während am Abhang des Gallenhölzle Melanienkalk ansteht. Dazwischen geht also eine Verwerfungsspalte hindurch. Durch Hochstatt hindurch auf den Weg, der nach Süden über den Berg nach Fröningen führt. Am Abhang des Berges Steinbrüche im Melanienkalk, auf dem Gipfel Plattiger Steinmergel. Am Südostabhang des Berges finden wir wieder Melanienkalk. Am Nordostausgange des Dorfes Fröningen steht unten am Berg Plattiger Steinmergel an — wir befinden uns in der Fortsetzung der vorhin erwähnten grossen Verwerfungsspalte. Von Fröningen über Zillisheim nach Flachslanden. Dort steht an dem Wege nach Brubach am Ostausgang des Dorfes Melanienkalk an, in welchem besonders *Patula Werveкei*, *Strobilus pseudolabyrinthicus* und *Limnaeus subpolitus* häufig sind. Ueber dem Melanienkalk liegt Plattiger Steinmergel.

1100 m vor Brubach gabelt sich der Weg. Der östliche führt in einen Bruch von Unterem Haustein, der nordöstliche in Plattigen Steinmergel, welcher im Hohlweg beim Kreuz beginnt. Der Plattige Steinmergel enthält hier hauptsächlich *Mytilus socialis*. Der Haustein besteht aus hartem Kalksandstein. Auf der Strasse von Brubach nach Niedersteinbrunn, 200 m vom südlichen Ausgang von Brubach, stehen im Hohlweg Mergel an, zwischen welche dünne gelbe Sandsteinplatten eingelagert sind. 1 km südlich von Brubach trifft man am Wege Kalkstein mit Limnaeen an, der zu dem Horizont des Kalkes mit *Helix* cf. *rugulosa* gehört. Von hier nach Brubach zurück, durch das Dorf. Am Nordausgange desselben an der Strasse nach Mülhausen und im Hohlweg gegenüber dem Kirchhof steht Unterer Haustein an. Gleich hinter dem Hohlweg biegt rechts (Ostnordost) ein Weg ab, an welchem der Untere Haustein ebenfalls aufgeschlossen ist. Bei Ziegelscheuer-Fabrik befinden sich Melanienkalksteinbrüche. Südlich davon, den Berg hinan, findet man hier und da Plattigen Steinmergel mit *Cyrena semistriata*. Von Ziegelscheuer-Fabrik auf dem nordwestlichen Weg den Berg hinauf durch die Waldecke bis zu dem Punkt, von welchem die Wege sternförmig ausstrahlen; von hier westlich am Waldrande entlang bis auf die alte Strasse von Brubach nach Mülhausen, auf welcher der Melanienkalk zu Tage tritt. Auf dieser Strasse weiter bis zum Akazienwäldchen, wo der Weg aus nordwestlicher in nördliche Richtung umbiegt. Hier liegt westlich des Weges ein alter Steinbruch, welcher sehr gut erhaltene Versteinerungen von *Megalomastoma mumia* und *Auricula alsatica* liefert. Darüber ein schönes Lössprofil. Von hier nach Mülhausen. Im Hohlweg westlich des oberen Wasserreservoirs trifft man noch einmal Plattigen Steinmergel.

4. Mülhausen—Kiesgrube Schopfer—Napoleonsinsel, Sausheim. ½ Tag.

In der Mitte zwischen Mülhausen und Rixheim liegen an der Strasse Kiesgruben im Rheinschotter der Niederterrasse. Besonders guten Aufschluss gewährt die Grube Schopfer. Merkwürdig

sind darin die 5 m unter der Oberfläche auftretenden, bis 30 cm mächtigen Lössschichten mit den Fossilien des mittleren Löss. Derselbe ist von den nahen Lösshügeln her eingeschwemmt, ebenso wie die aus der Nähe stammenden kaum gerundeten Geschiebe von Melanienkalk und Blättersandstein. Die zwischen den Kiesen lagernden Sandschmitzen enthalten Titaneisen, aber kein Gold. Von hier den Weg nordwärts nach Napoleonsinsel, über den Hüninger Zweigkanal hinüber. Auf der abgeholzten Fläche sind in neuester Zeit tiefe Gräben gezogen. Zu oberst liegt Lösslehm, darunter Löss; beide hinterlassen beim Schlemmen eine grosse Menge Sand. Unter dem Sandlöss liegt der Rheinkies der Niederterrasse. Von Napoleonsinsel die Strasse nördlich bis zum Denkmal. Hier steht Sandlöss an, dessen Lehmdecke abgewaschen ist; darunter liegt Kies. Von hier nach Sausheim. Zu Fuss oder mit der Strassenbahn nach Mülhausen zurück.

5. Mülhausen — Illfurt — Niederspechbach — Heidweiler — Hagenbach — Dammerkirch. 1 Tag.

Mit der Bahn nach Illfurt. Von hier nordwestlich über den Kanal und die Ill über die Strasse bis zur Wegetheilung. Den Hohlweg rechts hinauf steht Plattiger Steinmergel an, welcher nach Westen scharf gegen Löss abschneidet. Der daran stossende mittlere Löss enthält viele Schnecken, namentlich *Clausilia parvula*. Von hier südlich in den dicht daneben liegenden zweiten Hohlweg, in welchem der Plattige Steinmergel mit *Cyrena semistriata* gut aufgeschlossen ist. Der Feldweg nach Süden auf der Höhe führt nach einem alten Kalksandsteinbruch, aus welchem die von Heer von Niederspechbach erwähnten Pflanzenreste stammen (vgl. S. 262). Ueber dem Sandstein, der jetzt verschüttet und überwachsen ist, steht noch Mergel an, zwischen welchen Kalksandsteinbänke eingeschaltet sind, in denen *Melania Nystii* und Limnaeen vorkommen; ferner liefern die Mergel beim Schlemmen eine Menge *Chara*-früchtchen. Oestlich von hier, an der Strasse nach Niederspechbach, liegt ein Melanienkalksteinbruch mit diskordant darüber lagerndem Plattigen Steinmergel (vgl. Profil VII, S. 220). Der

Melanienkalk enthält sehr grosse Melanien. Zwischen diesen beiden Steinbrüchen zieht die Fortsetzung der oben erwähnten Verwerfungsspalte hindurch, da Melanienkalk und Haustein hier in gleicher Höhe anstehen. Von hier südwestlich über die Wiesen, längs des Krebsbaches, der Larg und des Kanals nach Heidweiler. Der Weg südöstlich auf den Berg führt am Plattigen Steinmergel vorbei, welcher an der Strasse ansteht (vgl. Profil I, S. 208). Weiter oben am Berg liegt ein Melanienkalksteinbruch, folglich haben wir hier wieder eine Verwerfung und zwar wahrscheinlich die Fortsetzung der oben erwähnten. In Heidweiler treffen wir an der Strasse Blättersandstein mit *Cinnamomum*, der in einigen Gruben südlich des Dorfes gebrochen wird. Der Sandstein verwittert hier zu grauem Sand. Von Heidweiler den Kanal entlang bei Eglingen vorbei bis zu der grossen Mergelgrube, in welcher der Mergel und Lehm für die SCHMERBER'sche Ziegelei in Illfurt gewonnen wird. Ueber dem Meeressand, der namentlich *Hydrobia Dubuissoni* und *Modiola* cf. *angusta* enthält, liegen älterer, mittlerer und jüngerer Löss. Von hier über Hagenbach, Gommersdorf nach Dammerkirch. Von Dammerkirch westlich in die Lehm- und Mergelgruben der grossen Dachziegelfabriken von Wolfersdorf (vergl. Profil XI, S. 251). Hier liegt zu unterst der Meeressand mit vielen schönen Versteinerungen, die aber sehr zerbrechlich sind. *Pectunculus obovatus* wird in Menge von den Arbeitern zum Kauf angeboten. Die Mergel enthalten sparsam Foraminiferen. Ueber den Mergeln des Meeressandes liegt der Deckenschotter, darüber stellen sich die sandigen Letten ein, welche in den älteren Lösslehm übergehen.

Von Dammerkirch mit der Bahn nach Mülhausen zurück.

6. Altkirch — Illberg — Hirzbach. 1/2 Tag.

Mit der Bahn nach Altkirch. Vom Bahnhof gleich nördlich in die Kalksandsteinbrüche auf dem Rebberge. Die unteren Schichten bestehen aus Kalksandsteinen, darüber Kalkstein, der *Melania Nystii*, Limnaeen, Planorben und *Sphaerium* enthält (vgl. die Profile XII, S. 262 und XIV, S. 270). In den entsprechenden Schichten des gegenüberliegenden Abhanges auf der rechten Seite

der Ill kommt *Helix* cf. *rugulosa* vor. Ueber diesen Schichten liegt noch der Obere Haustein. In den Brüchen am südlichen Abhang des Rebberges auf der linken Seite der Ill findet man zu oberst eine dünne Lage Quarzgerölle, die wahrscheinlich aus dem bunten Sandstein stammen, darüber Löss. Zurück nach Altkirch. Am südlichen Ausgang der Stadt vor den Fabriken den Weg Südsüdost den Berg hinan, am Kieferwäldchen vorbei in die Kiesgrube bei Strohhütte (vergl. Profil XV, S. 273). Hier Deckenschotter, sandige Letten, älterer und mittlerer Löss. Von hier südwestlich in die Mergelgrube. Versteinerungen enthalten die Mergel ausser einigen wenigen Foraminiferen nicht. Von hier auf dem Wege südlich den Berg hinauf über die Höhe abwärts nach Illberg. Auf der Höhe von Löss überlagerter Deckenschotter. Am Abhang befindet sich eine Kiesgrube im Deckenschotter, darunter Blättersandstein mit *Cinnamomum* und Meeressandmergel. Bergrutsche (vergl. S. 210). Von der Wirthschaft Illberg südlich durch Hirzbach hindurch. Gleich am südlichen Ausgang des Dorfes, dem letzten Hause links gegenüber, steht ein mit Petroleum durchtränkter Sandstein an (vergl. Profil IX, S. 234). Von hier im Illthal, wo noch mehrfach Meeressand ansteht, nach Altkirch und von dort mit der Bahn nach Mülhausen zurück.

7. Illfurt—Lümschweiler—Ausserdorf—Tagolsheim.

½ Tag.

Mit der Bahn nach Illfurt. Oestlich am Bahndamm entlang. Beim Umbiegen des Weges nach Osten Löss und Melanienkalkschotter. Weiter am Abhang entlang bis zur Gabelung des Weges. Der nördliche führt in Melanienkalkbrüche; weiter hinauf findet man Plattigen Steinmergel. Von da südlich über das Feld bis auf den Weg. Wo dieser Weg an den Waldrand tritt, zweigt sich ein anderer südöstlich durch den Wald ab. Auf diesem Wege durch den Wald und über das Feld in südöstlicher Richtung. Wo der Weg im rechten Winkel nach Südwesten abbiegt, tritt an mehreren Stellen Plattiger Steinmergel zu Tage, welcher *Euchilus* und Flohkrebse enthält. Der ganze Wald von hier bis

Lümschweiler steht auf Unterem Haustein. Durch Lümschweiler an den südöstlichen Ausgang des Dorfes. Der südliche Weg führt in Kalksandsteinbrüche: Unterer Haustein, Kalk mit Limnaeen. Oberer Haustein mit Mergeln, in welchen zahlreiche Foraminiferen vorkommen. Nach Lümschweiler zurück, westlich nach Tagolsheim zu. Bei Ausserdorf biegt der Weg nach Nordwesten um. An der Stelle, an welcher er ganz nahe an eine Biegung der Ill herantritt, befindet sich ein alter Steinbruch im Melanienkalk. Dies ist die einzige Stelle, an welcher ich bisher im Melanienkalk einen Zweischaler, *Sphaerium Bertereauae* gefunden habe. Ausserdem enthalten die obersten Schichten der nördlichen Ecke des Steinbruchs *Planorbis goniobasis*. Auch sonst sind hier schöne Versteinerungen zu finden. Von hier nach Tagolsheim.

Hat man bis zur Abfahrt des Zuges noch Zeit, so kann man auf dem Weg, der nach Westen durch das Dorf über die Bahnlinie führt, durch deutlich geschichteten mittleren Löss bis zur Gabelung des Weges gehen und dort Lössschnecken, namentlich Clausilien, in Menge sammeln. Der Weg links (Weststüdwest) führt am Waldrand durch Vogesendeckenschotter. Nach Tagolsheim zurück und mit der Bahn nach Mülhausen.

8. Mülhausen—Brunstatt—Kapelle. ½ Tag.

Von Mülhausen die Altkircher Vorstadtstrasse nach Brunstatt zu. Beim Bahnwärterhäuschen, bzw. Schleuse 38, den westlichen Abhang hinauf in den Steinbruch, in welchem ein neues Haus steht. Hier ist *Melania muricata* in Menge zu finden, ferner sehr schöne *Melania albigensis* und die übrigen Versteinerungen des Melanienkalks. Auf die Strasse zurück durch Brunstatt hindurch bis zur Kapelle. Der nahe derselben im Steinbruch aufgeschlossene Melanienkalk wird vom Plattigen Steinmergel bedeckt, in welchem ich die vielen fossilen Insekten, ausserdem *Paralates Bleicheri*, *Cyrena semistriata* u. s. w. gefunden habe (vergl. Profil X, S. 236).

9. Lutterbach—Heiden. ½ Tag.

Mit der Bahn oder zu Fuss nach Lutterbach. Der Weg von

Lutterbach nach Reichweiler führt gleich nach der Abzweigung von der Strasse durch einen Hohlweg, der älteren, mittleren und jüngeren Löss sehr schön aufgeschlossen zeigt (vergl. Profil XVIII, S. 277). Auf die Hauptstrasse zurück, westlich über die Bahnlinie durch den Saule-Wald bis an die Heiden. Am Wege, welcher von der Strasse südlich nach Reiningen führt, liegt eine Kiesgrube im Vogesenkies (vergl. S. 284). Nach Lutterbach bzw. nach Mülhausen zurück.

Durch die hier angegebenen Exkursionen kann man sich einen guten Ueberblick über sämmtliche geologische Verhältnisse der Umgebung Mülhausens verschaffen. Die für die einzelnen Exkursionen angegebenen Zeiten sind so bemessen, dass man an den einzelnen Fundpunkten immer noch Musse zum Sammeln hat.

Um sämmtliche Schichten in ihrer Ueberlagerung kennen zu lernen, würde ich empfehlen, nach Kleinkems im Badischen zu gehen. Dort sind an dem Gehänge bei der Station alle Schichten vom Melanienkalk bis zum Oberen Haustein horizontal übereinander liegend aufgeschlossen (vergl. Profil VIII, S. 232 u. 59, S. 137—140).

Ausser den angeführten gibt es noch eine Menge von anderen Punkten, welche eine Exkursion, sei es zum Sammeln, sei es zum Verständniss der Lagerung, lohnen. Sie lassen sich leicht mit Hilfe des Textes und der Karte zusammenstellen.

Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit kam das dritte Heft des ersten Bandes der Geologie von Deutschland von R. LEPSIUS in meine Hände. Das Tertiär der Umgegend von Mülhausen ist in demselben eingehender behandelt. Auch meine früheren Arbeiten sind erwähnt, jedoch in recht eigenthümlicher Weise benutzt. So wird behauptet, ich hätte den Meeressand bei Dammerkirch ignorirt, ferner ich hätte die oberen Melanienschichten von Kleinkems in das Mittel- und Oberoligocän gestellt (S. 593, Anmerkung 3). Ein Blick auf die meiner Arbeit über die Gliederung des Sundgauer Tertiärs (59) beigefügte Tabelle genügt, um die Grundlosigkeit dieser Angaben darzuthun. Auf andere Punkte will ich an dieser Stelle nicht eingehen, nur das möchte ich im Interesse der mit der Literatur weniger vertrauten Leser schon jetzt hervorheben, dass eine alleinige Benutzung der «Geologie von Deutschland» ohne ein Studium der älteren Arbeiten zu einer sehr unrichtigen Vorstellung von unserer Kenntniss des oberelsässischen Tertiärs führen würde.

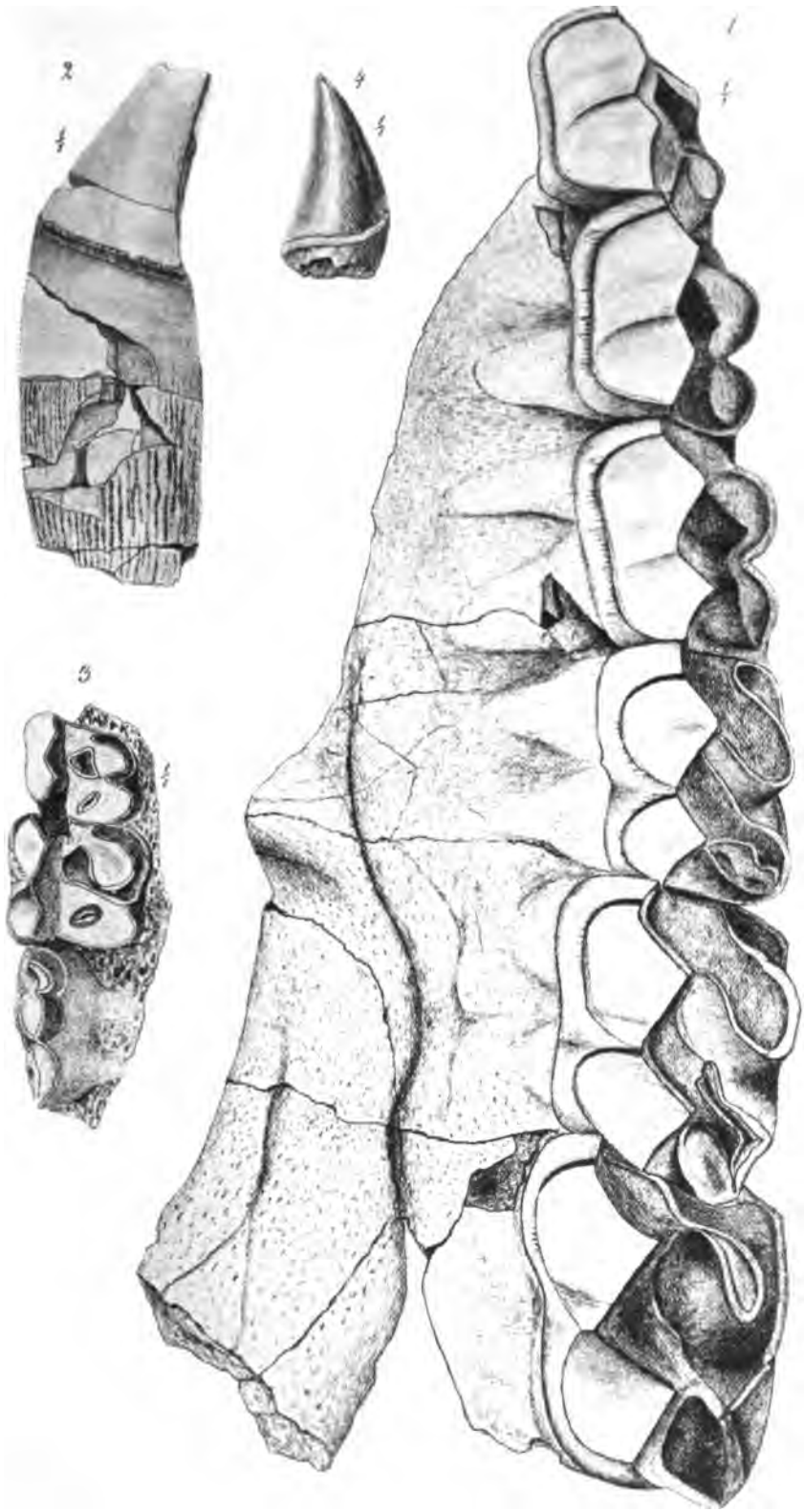
Erklärung zu Tafel IX.

Fig. 1. *Palaeotherium magnum* Cuv. Die linke Oberkieferhälfte mit den 6 hinteren Backenzähnen. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.

Fig. 2. *Palaeotherium magnum* Cuv. Eckzahn. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.

Fig. 3. *Palaeotherium medium ?* Cuv. 3 Backenzähne des rechten Oberkiefers. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.

Fig. 4. *Palaeotherium medium ?* Cuv. Oberer linker Eckzahn. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.



B. Förster n. d. N. gez.

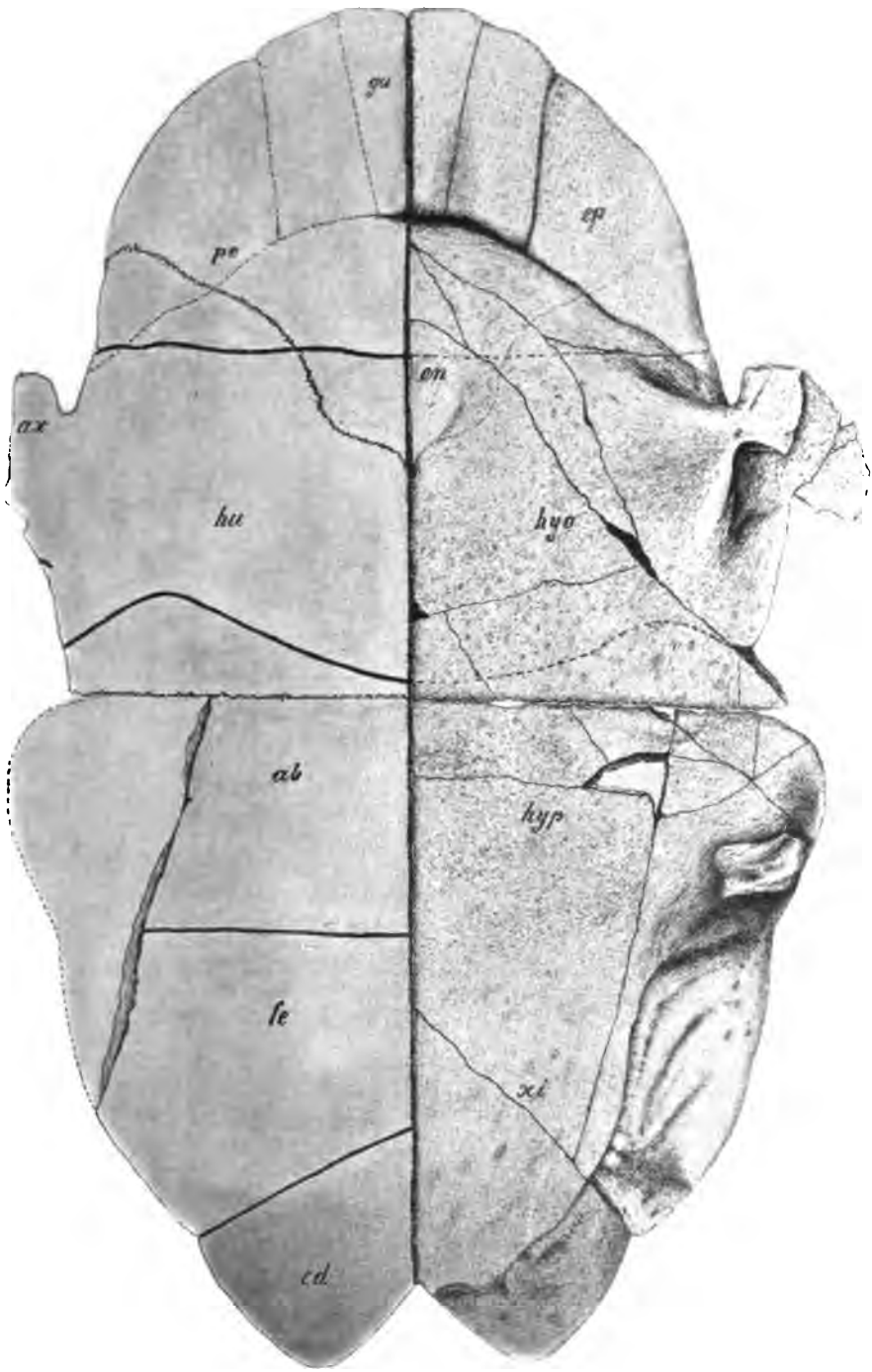
Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel X.

Fig. 1. *Testudo Laurae* Förster und Becker. Plastron. $^1/_1$. Der vorderste Theil desselben ist nach einem andern Exemplare ergänzt. Die rechte Hälfte der Figur giebt die Ansicht der Innenseite, die linke Hälfte die der Aussenseite mit den Schilderfurchen. Seite 222.

ab. Abdominalschild.
ax. Axillarschild.
cd. Caudalschild.
en. Entoplastron.
ep. Epiplastron.
fe. Femoralschild.
gu. Gularschild.
hu. Humeralschild.
hyo. Hyoplastron.
hyp. Hypoplastron.
pe. Pectoralschild.
xi. Xiphiplastron.

1.



1/1

B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel XI.

Fig. 1 a, b. *Neritina brevispira* Sandb. $^1/_1$. Kleinkems, Melanienkalk. Seite 223. Fig. 1 a, Steinkern, Fig. 1 b, Abdruck.

Fig. 2 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o. *Melania albigensis* Noul. Melanienkalk. Seite 224.
Fig. 2 a, b, c, h, i, l, o, schlanke Form, Fig. 2 d, e, f, breite Form, Fig. 2 g, k, m, n, Zwischenformen.

Fig. 3 a, b, c. *Melania muricata* S. Wood. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 4 a, b, c, d. *Melania Mansiana* Noul. var. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 5. *Melanopsis carinata* Sow. $^1/_1$. Tagolsheim. Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 6. *Melanopsis percarinata* n. sp. $^2/_1$ Tagolsheim. Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 7. *Hydrobia indifferens* Sandb. $^4/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 8. *Hydrobia* cf. *subulata* Desh. sp. $^4/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 9. *Hydrobia* cf. *Sandbergeri* Desh. sp. $^5/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 10 a, b. *Valvata circinata* Mer. sp. $^5/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 11 a, b, c, d, e, f, g. *Nystia polita* F. Edw. sp. $^1/_1$. Mönchsberg, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 12 a, b, c. *Planorbis goniobasis* Sandb. $^1/_1$. Tagolsheim, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 13. *Planorbis lens* Al. Brgt. $^2/_1$. Flachslanden, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 14. *Planorbis patella* Sandb. $^2/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 15 a, b, c. *Planorbis* cf. *polycymus* Font. $^2/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 16. *Planorbis* cf. *Courpoilensis* Carez var. $^5/_1$. Tagolsheim, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 17 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s. *Limnaeus* cf. *marginatus* Sandb. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 18 a, b, c, d, e, f, g, h, i. *Limnaeus politus* Mer. ined. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 228.

Fig. 19 a, b, c, d, e, f, g, h, i. *Limnaeus subpolitus* Andr. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 228.

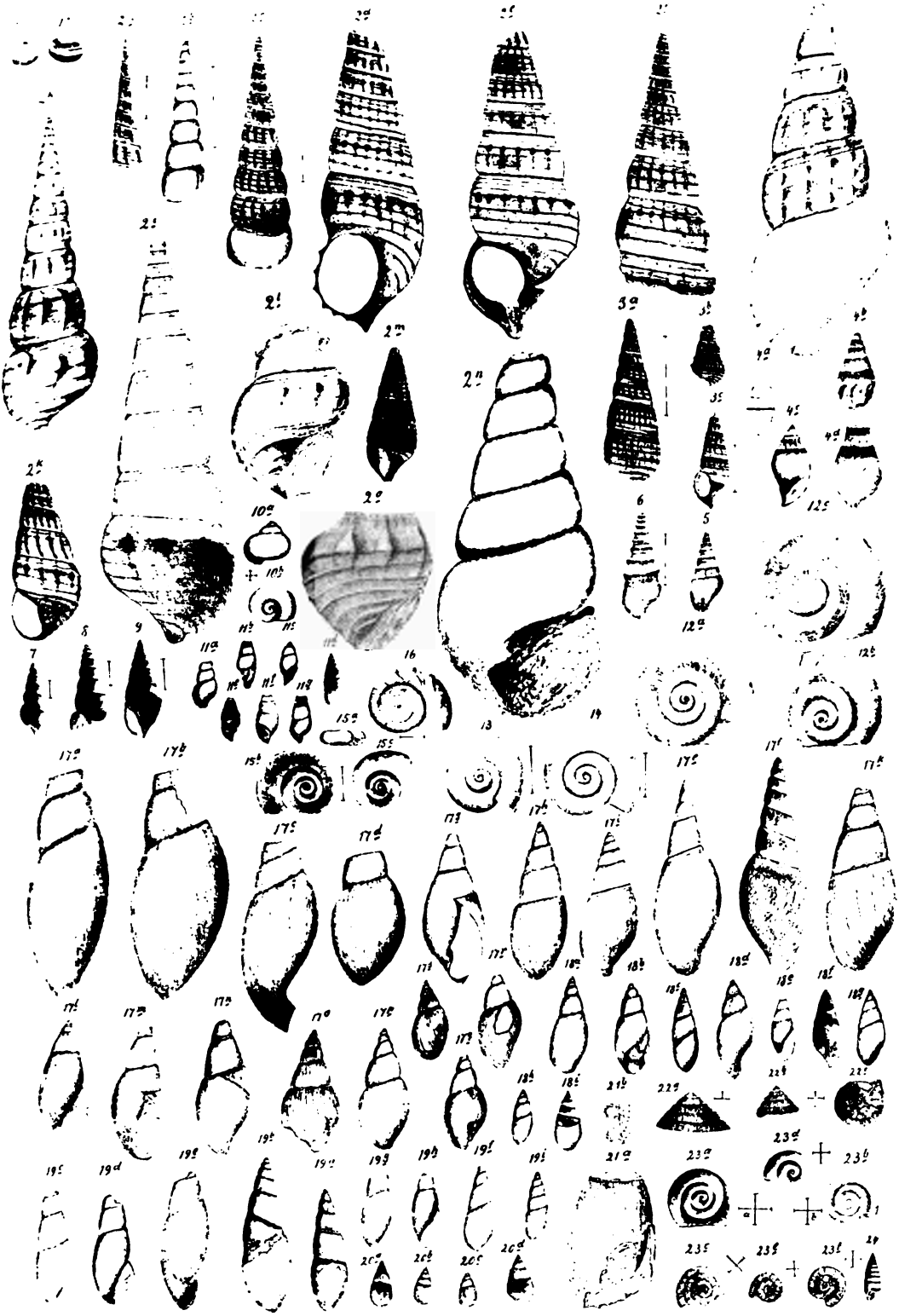
Fig. 20 a, b, c, d. *Limnaeus crassulus* Desh. $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 228.

Fig. 21 a, b. *Glandina* cf. *costellata* Sow. sp. $^1/_1$. Kleinkems, Melanienkalk. Seite 228. Fig. 21 b ein Stück Schale vergr.

Fig. 22 a, b, c. *Strobilus pseudolabyrinthicus* Sandb. Vergr. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 229.

Fig. 23 a, b, c, d, e, f. *Patula Wervekei* n. sp. Vergr. Melanienkalk. Seite 229.

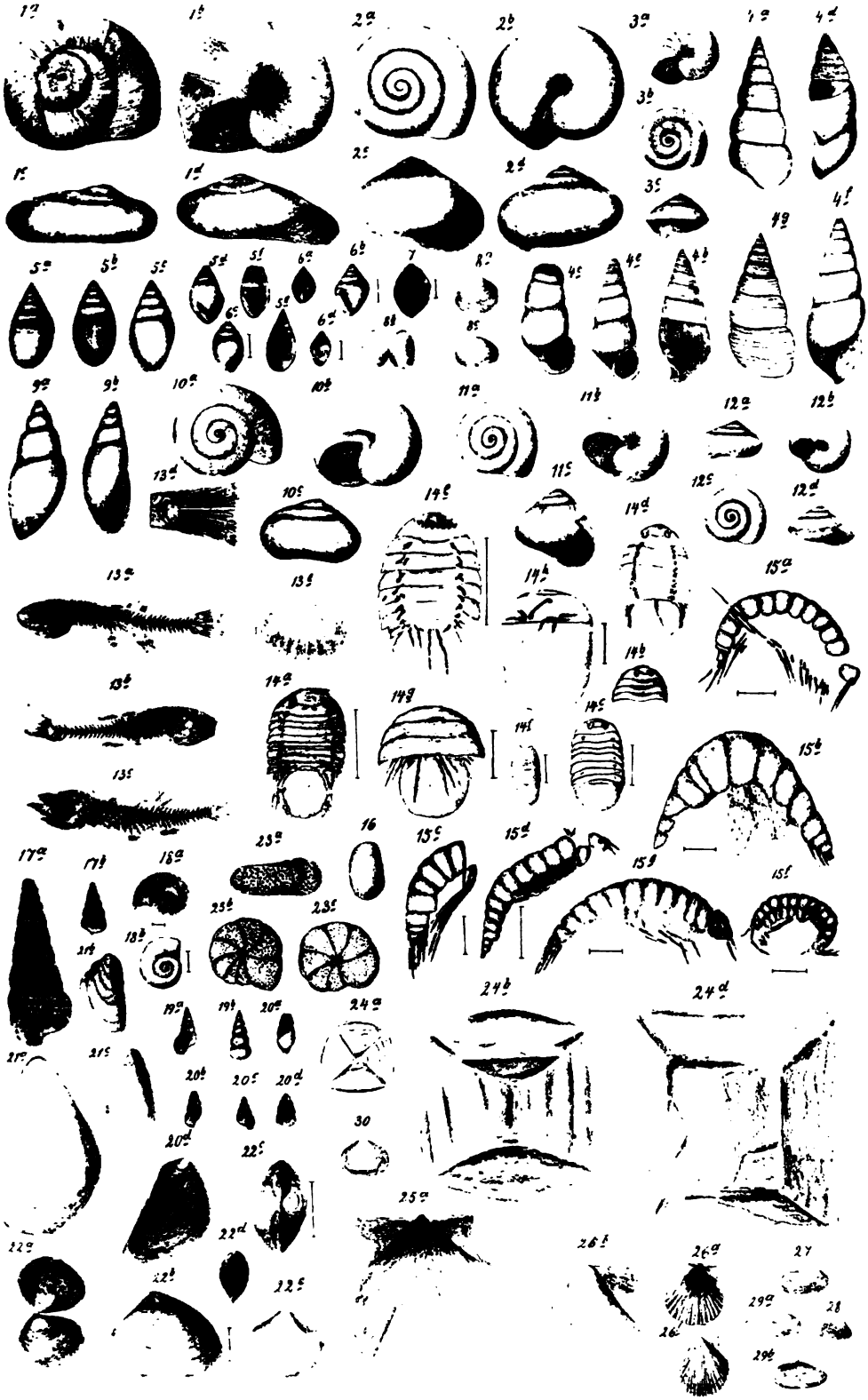
Fig. 24. *Fascinella eocenica* Stache (in litt.). $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 231.



B. Förster n. d. N. gez. Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel XII.

Fig. 1 a, b. *Nanina Köchlini* Andr. $^1/_1$. Didenheim, Melanienkalk. Seite 229.
Fig. 2 a, b, c, d. *Helix* cf. *Cadurcensis* Noul. $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 229.
Fig. 3 a, b, c. *Helix* sp. $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 229.
Fig. 4 a, b, c, d, e, f, g. *Megalomastoma mumia* Lam. sp. $^1/_1$. Mönchs-Berg, Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 5 a, b, c, d, e, f. *Auricula alsatica* Mer. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 6 a, b, c, d. *Auricula striata* Förster. Fig. 6 a $^1/_1$, Fig. 6 b, c und d vergr. Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 7. *Auricula Sundgoviensis* Andr. $^5/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 8 a, b, c. *Sphaerium Bertereauae* Font. $^1/_1$. Tagolsheim, Melanienkalk. Seite 231.
Fig. 9 a, b. *Limnaeus brachygaster* Font. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *L. brachygaster*. Seite 233.
Fig. 10 a, b, c. *Helix* cf. *Hombresi* Font. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *Limnaeus brachygaster*. Seite 233.
Fig. 11 a, b, c. *Helix* cf. *comatula* Sandb. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *Limnaeus brachygaster*. Seite 233.
Fig. 12 a, b, c, d. *Helix* sp. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *Limnaeus brachygaster*. Seite 233.
Fig. 13 a, b, c, d, e. *Paralates* cf. *Bleicheri* Sauv. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 13 a, b, c, $^1/_1$. Fig. 13 d, vergr. Schwanzflosse. Fig. 13 e, vergr. Schuppe.
Fig. 14 a, b, c, d, e, f, g, h. *Eosphaeroma* sp. Plattiger Steinmergel. Seite 242.
Fig. 14 a, b, d, e, f, g, h von Brunstatt. Fig. 14 c von Kleinkems.
Fig. 15 a, b, c, d, e, f. *Gammarus* sp. Plattiger Steinmergel. Seite 243.
Fig. 15 a, c, f von Lümschweiler. Fig. 15 b, d, e von Brunstatt.
Fig. 16. ? *Cypris*. 0,23 mm lang und 0,14 mm breit. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 242.
Fig. 17 a, b. *Cerithium submargaritaceum* A. Braun var. $^1/_1$. Plattiger Steinmergel. Seite 248.
Fig. 17 a von Brunstatt, Fig. 17 b von Kleinkems.
Fig. 18 a, b. *Planorbis* sp. Vergr. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 19 a, b. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet. Vergr. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 248.
Fig. 20 a, b, c, d. *Euchilus Chastelii* Nyst. sp. $^1/_1$. Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 21 a, b, c, d. *Mytilus socialis* A. Braun. $^1/_1$. Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 22 a, b, c, d, e. *Cyrena semistriata* Desh. Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 23 a, b, c. *Truncatulina minima* n. sp. 0,1 mm. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 250.
Fig. 24 a, b, d. Pseudomorphosen nach Steinsalz. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 238.
Fig. 25 a, b. *Pecten pictus* Goldf. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.
Fig. 26 a, b. *Pecten decussatus* v. Münst. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.
Fig. 27. *Corbula subarata* Sandb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. S. 258.
Fig. 28. *Corbula gibba* Olivi (= *subpisiformis* Sandb.) $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.
Fig. 29 a, b. *Corbula* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.
Fig. 30. *Corbulomya* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel XIII.

Fig. 1 a. *Harpalus offusus* Förster. $^5/_1$. Unterseite. Seite 244.
b Kehle, *c* Kinn, *d* Stamm des zweiten Unterkiefers, *s episternum*, Weiche der Hinterbrust, *h* Hinterhüfte, *t* Schenkelring des Hinterbeines.

Fig. 1 b. *Harpalus offusus* Förster. $^5/_1$. Oberseite.

Fig. 2. *Escheria convexa* Förster. $^5/_1$. a. Steinkern mit durchgedrückter Unterseite. b. Abdruck der Oberseite. Seite 244.
n Epimerum, Seitenstück der Mittelbrust, *o* Seitenstückdreieck der Mittelbrust, *m* Seitenstück der Hinterbrust, *s* Weiche der Hinterbrust, *h* Hinterhüfte.

Fig. 3. *Stenus ornatus* Förster. $^4/_1$. Seite 244.

Fig. 4. *Anthaxia Beneckei* Förster. $^7/_2$. Seite 244.

Fig. 5. *Apion sulcatum* Förster. $^8/_1$. Seite 245.
f Fühler.

Fig. 6. *Ceutorrhynchus Fischeri* Förster. $^5/_1$. Seite 245.

Fig. 7. *Cassida Kramstae* Förster. $^2/_1$. Seite 245.

Fig. 8. *Haltica difficilis* Förster. $^4/_1$. Seite 245.
os Oberschenkel des Hinterbeines.

Fig. 9. *Chilocorus inflatus* Förster. $^6/_1$. Seite 245.

Fig. 10. *Chrysis amœna* Förster. $^5/_1$. a. Oberseite. b. Unterseite. Seite 245.

Fig. 11. *Camponotus vehemens* Förster. ♂. $^5/_1$. Seite 245.
ms Mesonotum, Mittelrücken, *sc. Scutellum*, Schildchen, *ps Postscutellum*, Hinterschildchen, *mt Metanotum*, Hinterrücken, *mg Costa marginalis*, Randader, *s Costa scapularis* Schulterader, *md Costa media* Mittelader, b Basalast der Mittelader, *sm* Submedialast der Mittelader, *p Pterostigma*, Randmal, *t* Transversalader, *e* äusserer Ast der Cubitalader, *i* innerer Ast der Cubitalader, *d* Diskoidalader, *rad* Radialzelle, *an* Analader.

Fig. 12. *Oecophylla praeclara* Förster. ♀. Flügel $^2/_1$. Seite 245.

Fig. 13. *Attopsis* cf. *longipennis* Heer. ♂. $^2/_1$. Seite 245.

Fig. 14. *Attopsis blanda* Förster. ♀. $^5/_1$. Seite 245.
p Vorderrücken, *ms* Mittelrücken, *sc* Schildchen, mt Hinterrücken.

Fig. 15. *Hypoclinea explicans* Förster. ♀. $^2/_1$. Seite 246.
ci Kopfschild, *i* Stirnfeld, *s* Schildchen, *al* Seitenlappen, *dis* geschlossene Diskoidalzelle, *cub.* I, innere geschlossene Cubitalzelle, *cub.* II zweite geschlossene Cubitalzelle, *r* rücklaufende Ader.

Fig. 16. *Chironomus* sp. Puppe. $^5/_1$. Seite 246.

Fig. 17. *Tipula* sp. Flügel. $^5/_1$. Seite 246.
a Randader, *c* Schulterader, *d* Radialader, *e* Cubitalader, *f* Diskoidalader, *g* Posticalader, *h* Analader, *4* Subcostalzelle, *6''* zweite Hinterzelle, *9* Diskoidalzelle.

Fig. 18. *Boletina* cf. *Meigeniana* Heer sp. $^5/_1$. Seite 246.
b Mediastinalader, *w* Mittelquerader, α Vorder-, β Mittel-, γ Hinterhüfte, *c*, *e*, *f* wie bei Fig. 17.

Fig. 19. *Epicypta pallipes* Heer sp. $^5/_1$. Seite 246.

Fig. 20. *Plecia* cf. *Rhenana* Heyd. sp. ♀. $^5/_1$. Seite 246.
x Hinterquerader, die übrigen Bezeichnungen wie bei Fig. 17 und 18.

Fig. 21. *Syrphus* cf. *Freyeri* Heer. ♀. $^5/_1$. Seite 246.

Fig. 22. *Dolichopus milnus* Förster. $^4/_1$. Seite 246.

Fig. 23. *Blatta Sundgaviensis* Förster. Vorderflügel. $^2/_1$. Seite 246.
I Randader, III Radialfeld, IV zweite Concavader, V Feld der V. Ader, VII Cubitalfeld, IX Verzweigungen der IX Ader, VIII Analader, ε Feld zwischen Cubital- und Analader, γ Hinter-Analfeld.

Fig. 24. *Cydnus armiger* Förster. $^4/_1$. Seite 247.
a Vorderrücken, *b* Backe, Jochstück, *c* Stirnschwiele, *clypeus*, *e* Schildchen, *bl* Blatt, *ms* Mittelbrustschildchen, *hh* Hinterhüfte, *af* Aftereinsatzstück.

Fig. 25 a. *Cydnus tertiarius* Heer sp. $^5/_1$. Seite 247.
c Stirnschwiele.

Fig. 25 b. *Cydnus tertiarius* Heer sp. $^5/_1$. Mit Beinresten.

Fig. 26. *Eusarcoris* cf. *prodromus* Heer. $^5/_1$. a. Oberseite. b. Unterseite. S. 247.
sr Schnabelrinne, *lö* Luftöffnung.

Fig. 27. *Pentatoma fatale* Förster. $^5/_1$. a. Oberseite. b. Unterseite. Seite 247.
z Zaum, *frenum*.

Fig. 28. *Pachymerus detectus* Förster. $^5/_1$. Seite 247.

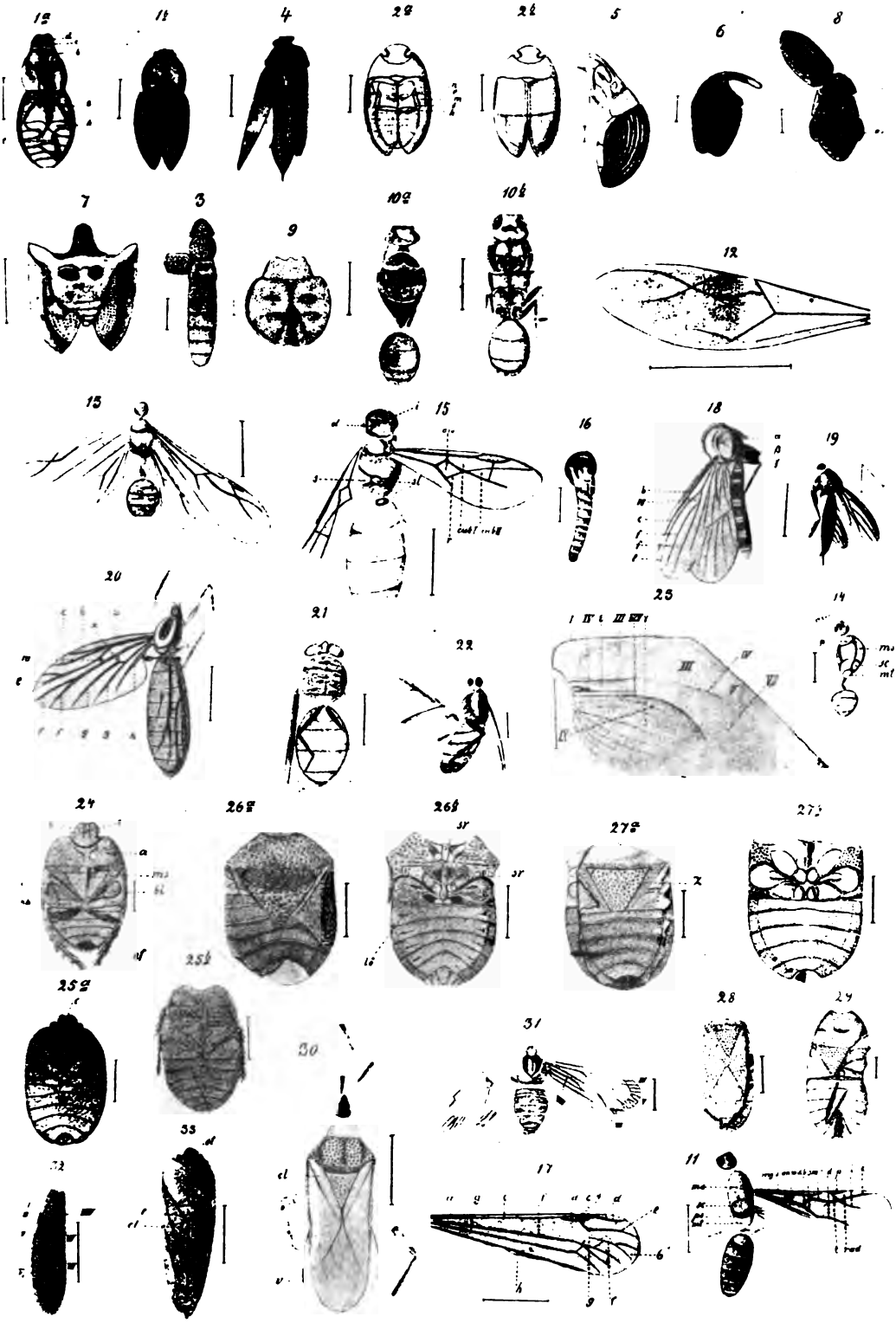
Fig. 29. *Heterogaster troglodytes* Heer. $^6/_1$. Seite 247.

Fig. 30. *Harpactor* cf. *gracilis* Heer. $^5/_1$. Seite 247.
cl Schlussstück, *v* Verbindungsrandstreif.

Fig. 31. *Cixius* cf. *loculatus* Germ. und Berendt. $^5/_1$. Seite 247.
III System des Radius, V System der fünften Ader, VII System des Cubitus, VIII Analader.

Fig. 32. *Cercopis* sp. Vorderflügel. $^2/_1$. Seite 248.
I Randader, *Costa*, III Radius, V fünfte Ader, V_1 Ast der fünften Ader, VII Cubitus, VII_1 Ast des Cubitus, VIII Analader.

Fig. 33. *Aphrophora pulchra* Förster. $^5/_1$. Seite 248.
st Stirn, *e* Schildchen, *cl* Schlussstück.

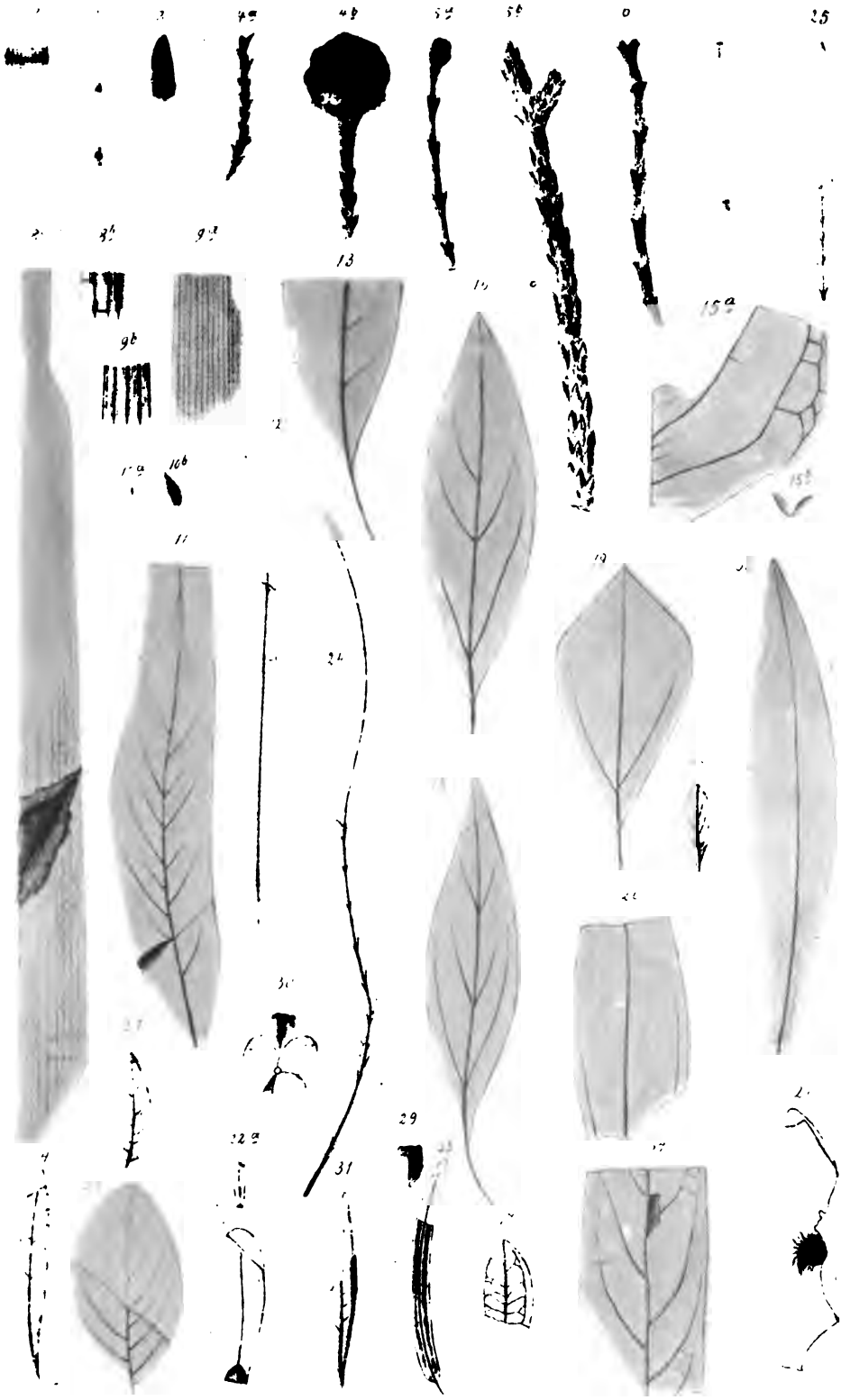


B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel XIV.

Fig. 1 a. *Equisetum* sp. Stengelknoten, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. S. 238.
Fig. 1 b. *Equisetum* sp. Blattscheide, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. S. 238.
Fig. 2. *Equisetum gracillimum* Lakowitz. $^1/_1$. Zimmersheim, Plattiger Steinmergel. S. 239.
Fig. 3. *Filicites* sp. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 4 a. *Glyptostrobus europaeus* Heer. Zweigstück, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 4 b. *Glyptostrobus europaeus* Heer. Zapfen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 5 a. *Sequoja Couttsiae* Heer. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 5 b. *Sequoja Couttsiae* Heer. Aelterer Zweig, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 6. *Callitris Brogniarti* Endl. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 7. *Pinus* cf. *hepios* Blattstück, $^1/_1$ Zimmersheim, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 8 a. *Typha Brunstattensis* Lakowitz $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 8 b. Dasselbe. Ein kleiner Theil davon vergrössert.
Fig. 9 a. *Phragmites Oeningensis* A. Br. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 9 b. Dasselbe. Ein kleiner Theil davon vergrössert.
Fig. 10 a. *Carex tertiaria* Heer. Frucht, $^1/_1$. Riedisheim, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 10 b. Dasselbe. Vergrössert.
Fig. 11. *Salix elongata* Web. Blattstück, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 12. *Salix angusta* A. Br. Blattstück, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 261.
Fig. 13. *Myrica salicina* Ung. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 14. *Myricophyllum Brunstattense* Lakowitz. Blatt, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 15 a. *Populus* sp. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 15 b. *Populus* sp. Frucht, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 16. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 260.
Fig. 17. Dasselbe. Kleines Blättchen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 18. *Cinnamomum lanceolatum* Heer. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 260.
Fig. 19. *Cinnamomum polymorphum* Heer. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 260.
Fig. 20. *Daphnogene Ungeri* Heer. Blattrest, $^1/_1$. Zimmersheim, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 21. *Ailanthus Försteri* Lakowitz. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 22 a. *Embothrium microspermum* Heer. Frucht, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 22 b. Dasselbe. Vergrössert.
Fig. 23. *Pimelea Oeningensis* Heer. Blättchen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 24. *Proteoïdes longissima* Sap. Blatt, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 25. *Grevillea Haeringiana* Ett. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 26. *Cotoneaster obscurata* Sap. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 27. *Cassia ambigua* Ung. Blättchen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 29. *Symplocos gregaria* A. Br. Frucht, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 30. *Porana Oeningensis* Heer. Fruchtkelch, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 31. *Andromeda revoluta* A. Br. Blattrest, $^1/_1$. Riedisheim, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 32. *Podocarpus eocenica* Ung. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein, Seite 261.
Fig. 33. Dasselbe. Blättchen, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 261.
Fig. 34. *Laurus primigenia* Ung. Blattrest, $^1/_1$. Niederspechbach, Unterer Haustein. Seite 263.



B. Förster gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel XV.

Fig. 1. *Sabalites* sp. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.

Fig. 2. *Murex Deshayesi* Nyst. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 3. *Nucula piligera* Sandb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.

Fig. 4. *Nucula* cf. *Greppini* Desh. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 5. *Panopaea Heberti* Bosq. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.

Fig. 6 a, b. *Chara* sp. Frucht. Vergrössert. Niedersteinbrunn, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 267.

Fig. 7 a, b. *Limnaeus subpalustris* Thom. $^1/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig. 7 a von Walheim, Fig. 7 b von Niederspechbach. Seite 268.

Fig. 8 a, b. *Limnaeus* cf. *coenobii* Font. $^1/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig 7 a von Lümschweiler, Fig. 7 b von Altkirch. Seite 268.

Fig. 9 a, b, c, d, e, f. *Limnaeus procerus* n. sp. $^1/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig. 9 a, b, c von Kötzingen, Fig. 9 d, e, f von Altkirch. Seite 269.

Fig. 10 a, b, c. *Limnaeus obesus* n. sp. $^1/_1$. Kötzingen, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 269.

Fig. 11 a, b. *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart. Kötzingen, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 269.

Fig. 12 a, b, c, d, e. *Melania Nystii* Duch. var. *inflata* Sandb. $^2/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig. 12 a, b, c, d von Kötzingen, Fig. 12 e von Altkirch. Seite 268.

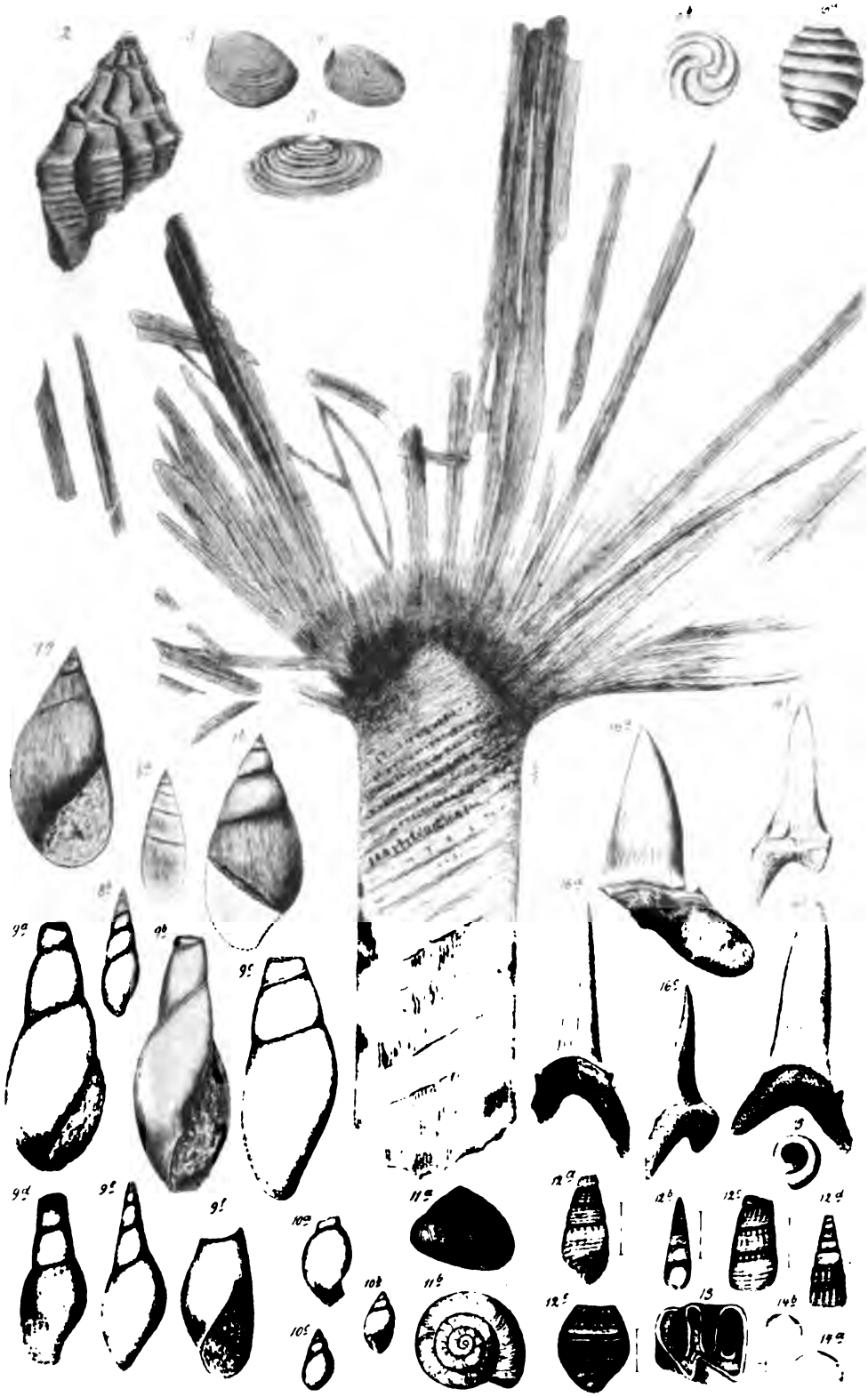
Fig. 13. *Theridomys* sp. $^6/_1$. Niedersteinbrunn, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 267.

Fig. 14 a, b. *Sphaerium porrectum* n. sp. $^1/_1$. Altkirch, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 269.

Fig. 15. *Planorbis* cf. *Boniliensis* Font. $^1/_1$. Kötzingen, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 268.

Fig. 16 a, d, e. *Odontaspis cuspidata* Ag. sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 254.

Fig. 16 b, c. *Odontaspis contortidens* Ag. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. S. 254.



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel XVI.

Fig. 1 a, b. *Tellina Nystii* Desh. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258. Fig. 1 a, Aussenseite. Fig. 1 b, Schloss.

Fig. 2. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet. $^2/_1$. Hagenbach, Meeressand. Seite 255.

Fig. 3. *Pleurotoma* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 4. *Ostrea callifera* Lam. $^1/_2$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.

Fig. 5 a, b. *Psammobia Meyeri* Andreae. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257. Fig. 5 a, Aussenseite. Fig. 5 b, Schloss.

Fig. 6 a, b. *Ostrea cyathula* Lam. $^1/_1$. Wolfersdorf. Meeressand. Seite 256. Fig. 6 a, Innenseite. Fig. 6 b, Aussenseite.

Fig. 7. *Fusus elongatus* Nyst. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 8. *Chenopus speciosus* Schloth. var. *oxydactylus* Sandb. Fragment. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 9. *Cyprina rotundata* Braun. $^1/_2$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 10. *Cardium scobinula* Mer. $^1/_1$. Wolfersdorf. Meeressand. Seite 257.

Fig. 11. *Cardium cingulatum* Goldf. Fragment. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 12 a, b. *Cytherea incrassata* Sow. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257. Fig. 12 a, Aussenseite. Fig. 12 b, Schloss.

Fig. 13 a, b. *Natica Nystii* d'Orb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 254.

Fig. 14 a, b. *Cytherea splendida* Mer. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257. Fig. 14 a, Aussenseite, angebohrt von *Natica*. Fig. 14 b, Schloss.

Fig. 15 a, b, c. *Adeorbis decussatus* Sandb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 254.

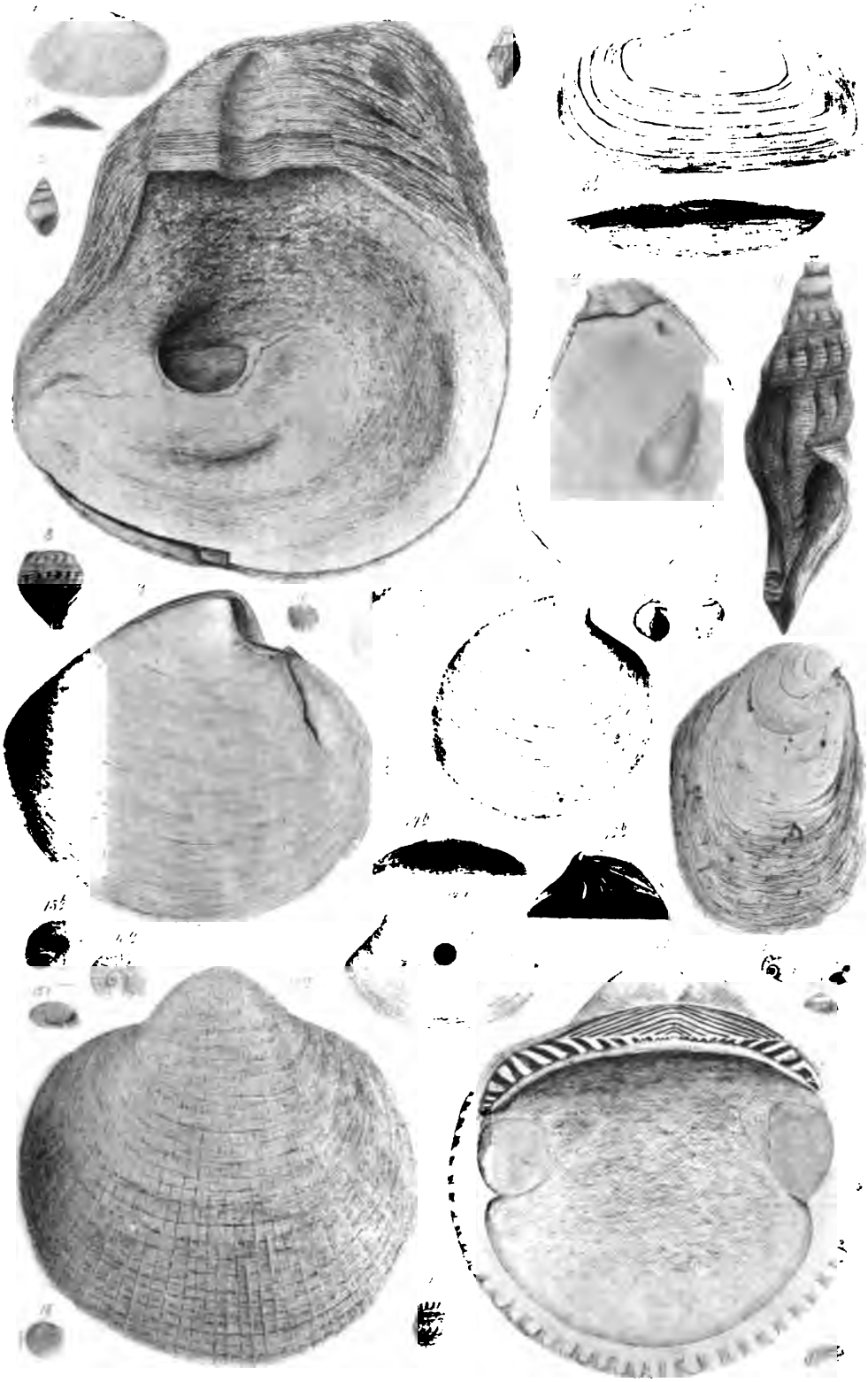
Fig. 16 a, b, c. *Cyclostrema* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 17 a, b. *Pectunculus obovatus* Lam. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.

Fig. 18. *Lucina undulata* Lam. $^2/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 19. *Pleurotoma* cf. *Selysii* de Kon. Fragment. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 20. *Modiola* cf. *angusta* A. Braun. $^1/_1$. Hagenbach, Meeressand. Seite 256.

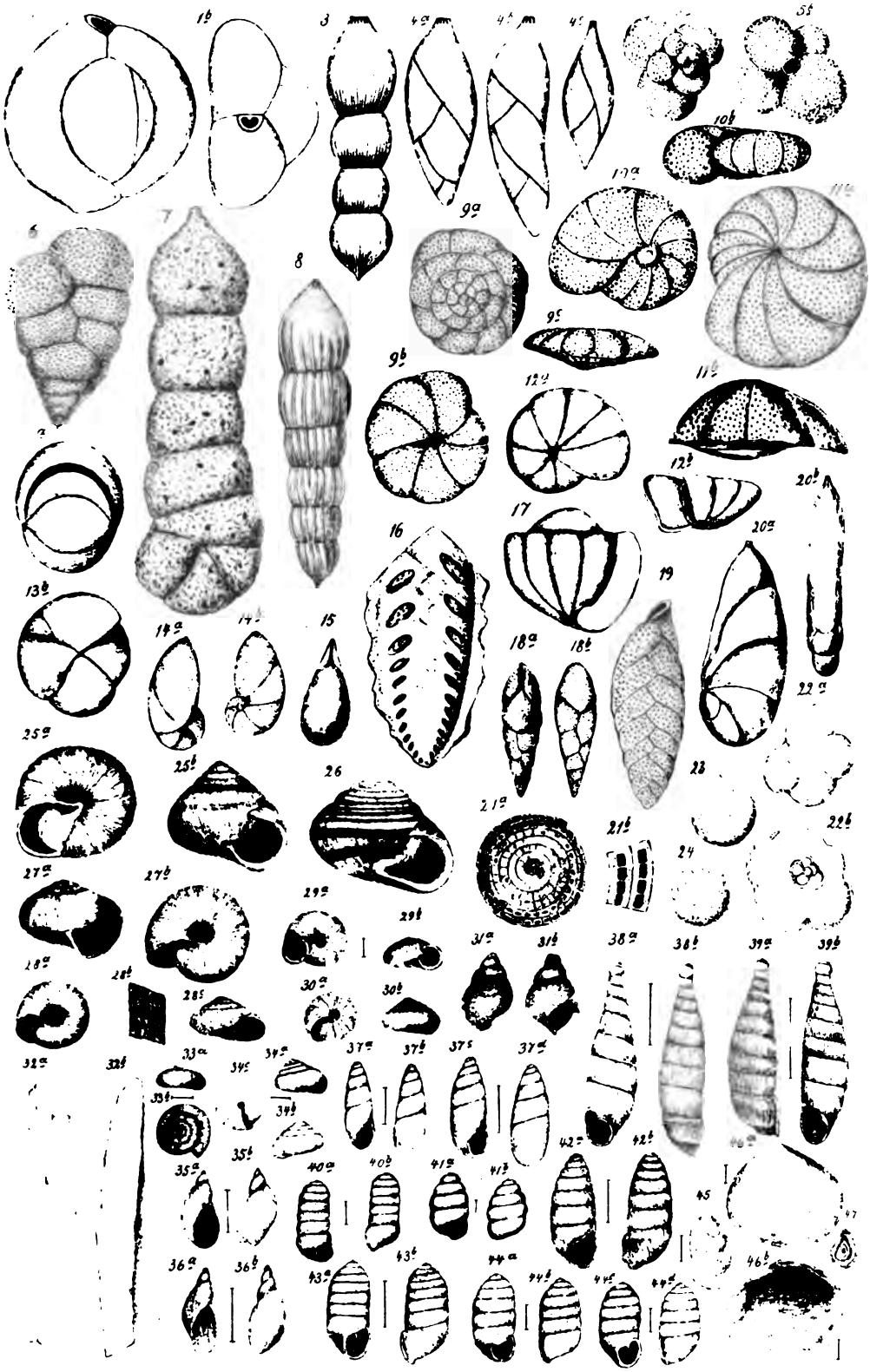


B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu Tafel XVII.

Fig. 1 a, b. *Quinqueloculina triangularis* d'Orb. var. *Ermani* Born. 1,1 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 3. *Nodosaria capitata* Boll. var. *striatissima* Andr. 1 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 4 a, b, c. *Polymorphina lanceolata* Reuss. a = 0,8, b = 0,9, c = 0,65 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 5 a, b. *Globigerina bulloides* d'Orb. 0,2 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 6. *Gaudryina chilostoma* Rss. var. *globulifera* Rss. 1,5 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 259.
Fig. 7. *Haplophragmium Humboldti* Rss. typ. 2,8 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 8. *Nodosaria Ludwigi* Rss. var. 2,6 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 9 a, b. c. *Pulvinulina pygmaea* v. Hantk. 0,2 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 10 a, b. *Truncatulina Weinkauffi* Rss. 0,3 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 11 a, b. *Truncatulina Dutemplei* d'Orb. sp. 0,9 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 12 a, b. *Rotalia Girardana* Rss. 0,35 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 13 a, b. *Pullenia sphaeroides* d'Orb. (= *bulloides* d'Orb.) 0,2 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 14 a, b. *Pulvinulina St. Odiliae* Andreae. 0,2 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 15. *Lagena vulgaris* Rss. 0,15 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 16. *Plecanium carinatum* d'Orb. sp. 1,3 mm. Niedermagstatt, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 17. *Rotalia Girardana* Rss. var. *mamillata* Andreae. 0,65 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 18 a, b. *Virgulina Mustoni* Andr. 0,5 mm. Niedermagstatt, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 19. *Bolivina Beyrichi* Rss. 0,6 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 20 a, b. *Cristellaria conglomeratica* Andr. Lümschweiler, Ob. Haustein. Seite 271.
Fig. 21 a, b. *Spirillina completa* n. sp. 0,2 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 271.
Fig. 22 a, b. *Valvulina excentrica* n. sp. 0,3 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 271.
Fig. 23. *Lagena laevigata* Rss. 0,15 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 270.
Fig. 24. *Lagena hystrix* Rss. 0,15 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 271.
Fig. 25 a, b. *Helix arbustorum* L. var. *alpestris* Sandb. $^1/_1$. Pfastatt, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 26. *Helix hortensis* Müller. $^1/_1$. Habsheim, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 27 a, b. *Helix* sp. $^1/_1$. Habsheim, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 28 a, b, c. *Helix villosa* Drap. Fig. a, c. = $^1/_1$. Fig. b ein Stückchen Schale, vergrössert. Zimmersheim, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 29 a, b. *Helix pulchella* Müll. $^5/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 30 a, b. *Helix sericea* Müll. $^1/_1$. Pfastatt, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 31 a, b. *Cyclostomus* sp. $^1/_1$. Habsheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 32 a, b. Messerchen aus Flintstein. $^1/_1$. Sierenz, mittlerer Löss. Seite 283.
Fig. 33 a, b. *Hyalinia crystallina* Müll. $^2/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 34 a, b, c. *Hyalinia fulva* Müll. sp. $^2/_1$. Zimmersheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 35 a, b. *Succinea oblonga* Drap. typ. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 36 a, b. *Succinea oblonga* Drap. var. *elongata* Braun. Walheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 37. *Cionella lubrica* Müll. sp. Mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 37 a, b. $^2/_1$. Tagolsheim, Fig. 37 c, d. $^2/_1$. Zimmersheim.
Fig. 38 a, b. *Clausilia parvula* Studer. $^5/_1$. Walheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 39 a, b. *Clausilia dubia* Drap. $^2/_1$. Zimmersheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 40 a, b. *Pupa columella* v. Martens. $^5/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 282.
Fig. 41 a, b. *Pupa pygmaea* Drap. $^5/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 282.
Fig. 42 a, b. *Pupa secale* Drap. $^5/_2$. Pfastatt, mittlerer Löss. Seite 282.
Fig. 43 a, b. *Pupa dolium* Drap. var. *plagiostoma* Br. Zimmersheim, m. Löss. Seite 282.
Fig. 44. *Pupa muscorum* L. Mittlerer Löss. Seite 282. Fig. 44 a, b. var. *edentata* Sandb. $^7/_2$. Rixheim, Fig. 44 c, d. var. *unidentata* Sandb. $^7/_2$. Walheim.
Fig. 45. *Limax agrestis* L. $^5/_1$. Sierenz, mittlerer Löss. Seite 283.
Fig. 46 a, b. *Pisidium* sp. 3 mm. Mülhausen, sandiger Löss auf der Niederterrasse. Seite 283.
Fig. 47. *Bythinia tentaculata* L. sp. $^1/_1$. ebenda. Seite 285.



B. Förster gez. Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Berichtigungen.

Seite 239 füge zwischen Nr. 7 und 8 ein:

Sabalites sp.
Taf. XV, Fig. 1.
Blatt von Brunstatt.

» 240 füge zwischen Nr. 14 und 15 ein:

Cinnamomum Scheuchzeri HEER.
Taf. XIV, Fig. 17.
Blättchen von Brunstatt.

Inhalt.

Seite

Wichtigste Literatur 199
Topographische und hydrographische Uebersicht 206
Geologische Uebersicht und Lagerungsverhältnisse. 208
Beschreibung der Schichten 210

I. Unter-Oligocän (Gypsformation).

1. Gypsmergel 212
2. Blaue Mergel 214
3. Melanienkalk. 216
4. Mergel und Kalke mit *Limnaeus brachygaster* Font. und *Helix* cf. *Hombresi* Font. 231
5. Petrolsandmergel 234

II. Mittel-Oligocän.

1. Meeressand in verschiedener Ausbildung:

a) Plattiger Steinmergel 235
b) Sandige Mergel (eigentlicher Meeressand) 250
c) Blättersandstein 259

2. Septarienthon in verschiedener Ausbildung:

a) Unterer Haustein 261
b) Fischschiefer 263

III. Ober-Oligocän.

1. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart. 266
2. Oberer Haustein. 270

IV. Pliocän und Pleistocän.

1. Deckenschotterterrasse:

a) Schotter. 273
b) Thonig-sandige Letten 274

3. Hochterrasse:

a) Schotter. 275
b) Löss 276

3. Niederterrasse.

a) Schotter. 283
b) Sandlöss. 285

4. Jüngste Bildungen 286

Rückblick 287
Nutzbarkeit des Bodens und der Gesteine 294
Exkursionen 300
Rechtfertigung. 309

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV.

Mit 14 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1898.

Science Library
QE
269
.A46

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1892. Veröffentlicht in 1893	I—VIII
Mittheilungen der Mitarbeiter der geologischen Landesanstalt über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen im Jahre 1892. Veröffentlicht in 1893.	IX—XLI
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1893. Veröffentlicht in 1894	XLIII—LV
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1894. Als Separatabdruck veröffentlicht in 1895, im Heft in 1896. . .	LVII—LXXII
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1895. Veröffentlicht in 1896	LXXIII—LXXXIII
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1896. Als Separatabdruck veröffentlicht in 1897, im Heft in 1898. . .	LXXXIII—CXXXVI
Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1897. Veröffentlicht 1898	CXXXVII—CLXV

Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal. Von Dr. G. Linck in Strassburg. Mit Taf. I—III. Veröffentlicht in 1892	1—72
Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass. Von Dr. L. van Werveke. Mit Taf. IV—VII. Veröffentlicht in 1893	72—83
Vogesen und Haardt. Von Dr. L. van Werveke. Veröffentlicht in 1893	85—88
Baryt von Bergheim bei Rappoltsweiler. Von Dr. J. Feurer. Mit Taf. VIII. Veröffentlicht in 1893	89—96

Seite

Vorläufige Mittheilung über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass. Von Dr. A. TORNQUIST. Veröffentlicht in 1893 . . . . . 97—104

Calceola sandalina im oberen Breuschthal. Von E. W. BENECKE und H. BÜCKING. Veröffentlicht in 1894 . . . . . 105—111

Aragonit von Markirch und Framont. Von Dr. F. STÖBER in Strassburg i. E. Mit Taf. IX. Veröffentlicht in 1894. . . . . 113—142

Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes. Von Dr. L. VAN WERVEKE. Veröffentlicht in 1894 . . . . . 143—147

Mittheilungen über die Flora der permischen Schichten von Trienbach (Weilerthal). Von R. ZEILLER. Mit Taf. X und XI. Veröffentlicht in 1894 . . . . . 149—170

Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann im Unter-Elsass. Von A. ANDREAE. Mit zwei Holzschnitten. Als Sonderabdruck veröffentlicht in 1895, im Heft in 1896 . . . . . 171—174

Das Rothliegende nördlich vom Donon. Von KARL BRUNZEL. Mit einer geologischen Karte und zwei Profilen (Taf. XII). Veröffentlicht in 1896 . . . . . 175—194

Der Keupergraben von Balbronn. Von ALEXANDER STEUER. Mit einer geologischen Karte (Taf. XIII). Veröffentlicht in 1896 195—275

Diplopora und einige andere Versteinerungen im elsass-lothringischen Muschelkalk. Von E. W. BENECKE. Mit zwei Holzschnitten. Veröffentlicht in 1896 . . . . . 277—285

Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass und Resultate der neueren Bohrungen in dortiger Gegend. Von Prof. A. ANDREAE. Mit neun Holzschnitten. Als Sonderabdruck veröffentlicht in 1897 . . . . . 287—303

Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens von Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass. Von AUG. HERRMANN. Mit Taf. XIV. Veröffentlicht in 1898 . . . . . 305—327

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft I.

Mit 3 Tafeln in Lichtdruck und einer Zeichnung im Text.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1892.

Preis des Heftes: Mark 1.00.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Lib
Mineralogy
Pur
Koeltz
12-16-52

Science Library
QE
269
.A46
v. 4
no. 1

Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal.

Von

Dr. G. LINCK in Strassburg i. E.

Mit Tafel I—III.

Werfen wir einen Blick auf die von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER[1] herausgegebene Karte des Oberrheines «Blatt St. Amarin», so sehen wir, dass das obere Amariner Thal von Felleringen aufwärts bis nach Wildenstein längs der Grenze zwischen Granit und Terrain de transition eingeschnitten ist. Der Granit bildet die ganze rechte Thalseite bis jenseits der Grenze, die culmischen Schichten dagegen die linke Thalseite. Man könnte den Granit nach Osten und Süden im Grossen und Ganzen abgrenzen einerseits durch das Thal der Thur und andererseits durch das Thal von Ramerspach, welches sich vom Drumont nach Felleringen herunterzieht. Diese Linien umschliessen aber in der Südwestecke noch einen kleinen Zipfel von culmischen Gesteinen, welche gleichsam als eine Art Terrasse den granitischen, am Drumont bis zu 1200 m und am Felleringer Kopf bis 1220 m ansteigenden Gipfeln vorgelagert sind. Der höchste Punkt dieses kleinen Gebietes liegt bei 875 m. Gegen den Granit hin senkt sich das Gelände um 100 m; nach den Thälern der Thur und am Ramerspach ist überall ein sehr steiles Gehänge vorhanden, welches mit

---

1. DELBOS et KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, Carte géologique du département du Haut-Rhin. Mülhausen 1866.

anstehenden Felsen oder, wo flachere Stellen vorhanden sind, mit einer grossen Anzahl von Blöcken übersät ist. Im Osten und im Südwesten finden sich zwei Einsenkungen, in welchen die Häuser von Raingott und Bergenbach, beziehungsweise Thalhorn stehen. In der Senke gegen den Granit hin liegt Wohnhaus und Hof Langenberg. Nur der südöstliche, «Sutterberg» genannte, und der südwestliche, zu Bergenbach gehörige Theil sind mit Wald bestanden.

Der ganze Berg hat keinen Namen, denn der von Köchlin-Schlumberger angewendete Name «Steinberg» bezieht sich auf eine am Fusse des Felleringer Kopfes liegende Melkerei. Der Einfachheit halber möge er im Folgenden stets «Thalhorn» genannt werden, während ich die eigentliche Localität «Thalhorn» stets mit dem Zusatz «Häuser» bezeichnen will.

Ueber den geologischen Bau des Thalhorns verdanken wir Delbos und Köchlin-Schlumberger[1] einige Angaben, welche ich im Folgenden kurz wiedergeben will.

Wenig unterhalb und südlich von den Häusern Thalhorn tritt ein porphyrartiger Granit zu Tage, welcher rechts und links umsäumt wird von einem Konglomerat, das aus Geröllen von Pegmatit und Serpentin in gneissartiger Grundmasse besteht. Fernerhin trifft man auf dem Wege, welcher von hier aus wenig ansteigend auf der Ostseite nach der Granitgrenze hinführt, etwa 50 m hinter den Häusern Thalhorn zuerst Serpentin, dann Gabbro (Euphotide), welcher auf eine Entfernung von etwa 200—250 m anhält; dann steht wieder Konglomerat an, und dort, wo der Weg nach Nordwesten umbiegt, stellt sich ein feinkörniger grauer Granit ein, der in der Fortsetzung auf 300 bis 350 m Schiefern, Minetten und Gesteinen einer Zwischenstellung («roches micacées de passage») Platz macht. Am Nordrande der oberhalb Odern liegenden Einsenkung stösst der Granit an die Schiefer an und dringt mit seinen Apophysen in diese ein. Auf der Grenze zwischen diesen beiden Gesteinsarten findet man öfters einen «granite intermédiaire et imparfait».

---

1. Delbos et Köchlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. 1866. 83 u. 194.

Auf die Abhandlungen von DELESSE über Granit, Gabbro und Serpentine und von WEIGAND über die Serpentine werde ich im Laufe der vorliegenden Mittheilung an geeigneter Stelle zu sprechen kommen.

Ich hatte anlässlich der im Auftrage der geologischen Landes-Untersuchung unternommenen Aufnahme auf Blatt «Wildenstein» Gelegenheit, das vorhin beschriebene Gebiet näher zu untersuchen, und diese Untersuchung hat im Verein mit dem Mikroskop zu recht interessanten Resultaten geführt, welche ich im Folgenden niederlege. Es mag die petrographische Untersuchung der Gesteine vorausgeschickt werden und dann erst zum Schlusse die geologische Uebersicht folgen.

Petrographische Beschreibung.

1. Eruptivgesteine.

a) Granit.

Der Granit gehört zu derjenigen Abart des Gesteines, welche DELESSE[1] als Granite des Vosges und GROTH[2] als Kammgranit aufführt. Es ist ein echter Granitit, an dessen Aufbau sich im Wesentlichen nur Quarz, zweierlei Feldspath und Biotit und als Accessorien Apatit, etwas Erz und Titanit betheiligen. Der Wechsel in dem Aussehen des Granits ist von DELESSE[1] auf Taf. III, Fig. 2—5 meisterhaft dargestellt.

Während im Allgemeinen gleichmässig körnige Gesteine seltener sind, ist ein porphyrartiges oder vielleicht porphyrisches Aussehen weit verbreitet (DELESSE Fig. 2 u. 3), indem in fast allen Varietäten grosse idiomorphe Orthoklase, meist als Karlsbader Zwillinge, recht verbreitet sind. Diese, weiss von Farbe, liegen dann in einer etwas dunkleren Grundmasse von mittlerem, seltener

1. DELESSE, Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges. Granite. Anal. d. min. 1853. 5. III 387 ff.

2. P. GROTH, das Gneissgebiet von Markirch. Abhandl. z. Geolog. Specialkarte von Elsass-Lothringen B. I 395 ff.

kleinem Korn. Dazu kommt noch, besonders in den porphyrartigen Graniten, das reichliche Vorhandensein eines Plagioklas, welcher selten frisch und weiss, meist in Folge der Zersetzung grünlich, gelblich oder fleischroth gefärbt ist. Dieser plagiotome Feldspath, welcher wohl ein Oligoklas sein dürfte, wird nicht selten vom Orthoklas eingeschlossen. Die Menge des Biotits ist ebenso schwankend wie diejenige des Natron-Kalkfeldspathes. Bald sind die Gesteine reich an dem dunkelen, fast schwarzen Biotit, bald sind sie ärmer daran, und damit schwankt natürlich auch die Farbe des Gesteines von dunkelgrau (Fig. 3 Delesse) bis röthlichweiss und fleischroth (Fig. 2, 4, 5 Delesse).

Die mikroskopische Untersuchung bringt nicht viel Neues. Zu den bereits erwähnten Mineralien treten ziemlich viel Apatit in langsäuligen Krystallen und etwas Erz in Gesellschaft des Biotits, sowie einzelne Kryställchen von Titanit als unwesentliche Gemengtheile und etwas Chlorit, auch selten Nesterchen actinolithartiger Hornblende als Zersetzungsprodukte des Glimmers hinzu. Bezüglich der Struktur mag noch erwähnt werden, dass in biotitarmen Abarten eine schriftgranitische Verwachsung von Quarz und Feldspath als letzter Krystallisationsrest öfters beobachtet wurde. Es geht dann irgend ein Feldspath nach einer Ecke ganz allmählich in Mikropegmatit über.

Wir verdanken Delesse[1] neun Analysen verschiedener Vorkommnisse von Kammgranit. Daraus ergiebt sich die Zusammensetzung zu SiO_2 67—76%, Al_2O_3 + Fe_2O_3 12—17%, CaO 0,6—1,9%, MgO 0—0,9%, Alkalien bis 8%, wobei $Na : K = 1 : 4$ ca. Auch eine Analyse[2] des Orthoklas hat Delesse ausgeführt, und diese liefert, wenn man annimmt, dass in Folge Verwitterung ein kleiner Theil des Na_2 durch Ca und ein kleiner Theil des K_2 durch Mg vertreten ist, ungefähr das Molekular-Verhältniss $K\,Al\,Si_3\,O_8 : Na\,Al\,Si_3\,O_8 = 3 : 2$.

Aus diesen Analysen können wir schliessen, dass der Kammgranit ein Alkaligranit in ziemlicher Reinheit ist. Es mussten sich

1. Delesse, loc. cit., pag. 396.
2. Delesse, loc. cit., pag. 388.

somit neben grösseren oder geringeren Mengen von Quarz ein natronhaltiger Orthoklas und Biotit ausscheiden; der Gehalt an Ca steigt im Allgemeinen mit dem Gehalt an Thonerde, und es ist darum recht einleuchtend, dass in so Na- und Al- reichen Magmen nicht Hornblende-, sondern Oligoklasbildung eintrat.

In der Nähe der Granitgrenze finden sich nicht selten auch am Thalhorn in Form von Schmitzen, Trümern und Gängen aplitische Abarten des Kammgranites, in denen der Biotit mehr und mehr einem Muscovit in kleinen Blättchen weicht und bei zuckerkörniger Beschaffenheit eine drusige Struktur Platz greift.

b) Porphyrische granitische Gesteine.

Unter dieser Bezeichnung mögen alle Eruptivgesteine zusammengefasst werden, welche am Thalhorn als Randzone oder in Gängen im Zusammenhang mit dem Granit auftreten, gleichviel ob sie nach Gefüge und Bestandtheilen den Granitporphyren, den Syenitporphyren oder den Lamprophyren entsprechen. Es ist bezüglich des Vorkommens eine scharfe Trennung zwischen denselben nicht durchzuführen. Sie gehen im Gegentheil unmerklich in einander über, nur scheinen hier am Thalhorn wie auch sonst, z. B. gegenüber und östlich vom Krüther Schlossberg oder am Märleberg bei Odern, die lamprophyrischen oder ihnen verwandte Gesteine die äusserste Schaale einer porphyrischen Randzone zu bilden.

α. Granitporphyr.

Hierher gehörige Felsarten stehen an der Wegekrümmung wenig unterhalb und südöstlich von Bergenbach, sowie wenig oberhalb Odern, am Wege nach Raingott an. Es sind feinkörnige bis kleinkörnige graue Gesteine mit nicht sehr zahlreichen Einsprenglingen von Feldspath, Quarz und Biotit.

Die Grundmasse besteht aus einem mikrogranitischen Gemenge von meist idiomorphem Orthoklas und allotriomorphem Quarz. Darin liegen nicht allzu zahlreiche Einsprenglinge von weissem Orthoklas und grünlichem Plagioklas; nur selten findet

sich ein theilweise wieder resorbirtes, darum nicht ganz vollkommenes Quarzdihexaeder. Daneben ist eine Generation eines kastanienbraunen, stark pleochroitischen Biotits in ziemlich grosser Menge und von unwesentlichen Gemengtheilen etwas Apatit und Zirkon vorhanden. Der Feldspath ist durchweg trüb und angewittert, der Biotit hie und da unter Grünfärbung in Chlorit umgewandelt, meist unter Neubildung einer blassgrünen, faserigen Hornblende, welche bei den Lamprophyren näher beschrieben werden soll, verschwunden. Diese Hornblende bildet zwar häufig eine Art Pseudomorphose nach Biotit, kommt aber ebenso wohl in zerstreuten Nadeln im ganzen Gestein vor.

β. Syenitporphyr.

Haben die eben beschriebenen Gesteine schon eine verhältnissmässig basische Zusammensetzung, insofern als der Quarz nur in ganz geringer Menge unter den Einsprenglingen erscheint und der Biotit ziemlich reichlich auftritt, so sind die nächst verwandten Gesteine in Folge des Mangels an Quarzeinsprenglingen direkt als Syenitporphyre zu bezeichnen. Sie stammen vom Sutterberg, vom Gipfel und von dem Punkte unterhalb der Häuser Thalhorn, auch kommen schon an den beim Granitporphyr genannten Punkten Gesteine vor, welche mit in diese Gruppe zu rechnen sind.

Von dunkelgrauen Farbentönen gehen sie allmählich in röthlichgraue und fleischrothe über, und gleichzeitig nimmt der Glimmer an Menge zu. In der Grundmasse bemerkt man neben Biotit bis 1 cm grosse Einsprenglinge von weissem porzellanartigen Orthoklas und von grünlichem oder licht ziegelrothem Plagioklas in nicht allzu reichlicher Menge. Hiezu treten in manchen Gesteinen lange ausgefranste Säulen schilfiger grüner Hornblende, welche insbesondere da auftritt, wo sich der Glimmer zu kleinen Haufwerken zusammenschaart. Annähernd parallele Orientirung der Glimmerblätter bedingen hin und wieder eine schieferartige Struktur.

Das mikroskopische Bild ist im Wesentlichen von dem der Granitporphyre nicht weit oder gar nicht abweichend. Vorzugs-

weise granitisch körnige Grundmasse, theilweise mit idiomorphen Feldspäthen, ist der herrschende Charakter. Dazu tritt öfters eine nicht unerhebliche Menge von Mikropegmatit aus Quarz und Feldspath. Der Feldspath der Grundmasse ist nach seinen Eigenschaften wohl durchweg ein Orthoklas, während unter den Einsprenglingen der plagiotome Feldspath jenem an Menge häufig gleich kommt; der dunkelbraune stark pleochroitische Biotit, welcher in Blättern und dickeren Leisten von der Grösse der Grundmassefeldspäthe bis zu der der Feldspatheinsprenglinge vorkommt, ist gewöhnlich nur mit Bezug auf die Basis vollständig idiomorph und zeigt nicht selten einen skelettartigen Aufbau aus lauter kleinen rundlichen Blättchen, so zwar, dass dazwischen öfters noch Grundmassesubstanz steckt. Als unwesentlicher Gemengtheil ist Apatit zu erwähnen, der sich in langsäuligen Krystallen zum Theil mit opaker Substanz erfüllt einstellt. Einer anderen Phase der Gesteinsentwickelung gehört die Bildung der schon bei den Granitporphyren erwähnten, gleich nachher zu beschreibenden blassgrünen Hornblende an, welche auch hier in Form von Nadeln und breiteren säulenförmigen und ausgefransten Individuen das Gestein durchspickt.

γ. Glimmersyenitporphyre und Minetten.

Wie einerseits die eben beschriebenen Felsarten allmählich durch die Aufnahme von Quarz unter die Einsprenglinge zu den Granitporphyren hinneigen, so gehen sie andererseits durch das Ueberhandnehmen des grossblätterigen Glimmers und das Verschwinden der Feldspatheinsprenglinge in Gesteine über, die man als Glimmersyenitporphyre oder durch Eintritt einer leistenförmigen Ausbildung der Grundmasse und fast vollständiges Fehlen des Quarzes in der Grundmasse als Minette bezeichnen muss.

Dementsprechend ist auch das miskroskopische Bild verschieden. Dort haben wir ein granitisch-körniges Gemenge von Orthoklas und Quarz, wobei der Feldspath öfters Krystallform annimmt und dann eine zweite Generation desselben, mit Quarz verwachsen, als Schriftgranit vorhanden ist; hier tritt eine Verlängerung der Feldspathe, eine Anordnung in granophyrische

Büschel und allmählich eine typisch-lamprophyrische Struktur in demselben Schliffe ein. Dort ist in der Grundmasse noch reichlich Quarz vorhanden, während er hier fast fehlt. Im übrigen sind die Bestandtheile, sowohl die primären als die sekundären, dieselben wie in den Syenitporphyren.

Das Aussehen ist ein verschiedenes, bedingt durch den grösseren oder geringeren Gehalt an Biotit. In einer mehr oder minder reichlichen grauen, röthlich-grauen oder fleischrothen Grundmasse liegen zahlreiche, öfters parallel angeordnete und dadurch eine Art schieferiger Struktur bedingende, bis 4 □ mm grosse dunkel-braune Biotitblätter; daneben sieht man oft reichlich Putzen und Nadeln einer blassgrünlich gefärbten Hornblende, welche manchmal so überhand nimmt, dass einzelne Theile des Gesteines eine grünliche Färbung annehmen.

Ein hierher gehöriges Gestein vom Gipfel möge näher beschrieben werden. Die Farbe ist dunkelgrau. Es ist sehr feinkörnig und ausserordentlich reich an kleinen Glimmerblättchen. Der allgemeine Charakter ist vollständig der einer Minette.

Unter dem Mikroskop sieht man in einer theils sehr feinkörnigen, dann büschelartig struirten, theils etwas gröberkörnigen und dann lamprophyrischen Grundmasse von Orthoklas und wenigem, die Zwischenräume ausfüllendem Quarz kleine Nester oder einzelne unregelmässige, grössere Bruchstücke von Quarz und unzählige Leisten und Blätter des gewöhnlichen Biotits, welcher in allen Grössen von der eines Mikrolithen bis zu der ganz ansehnlicher Blätter und Leisten von unregelmässiger Begrenzung vorkommt, und accessorisch etwas Apatit. Der Feldspath der Grundmasse zeigt in der Regel einen besser begrenzten Kern und eine unregelmässig gezackte und in einander greifende Randzone, dürfte somit auch zweien, aber wahrscheinlich zeitlich nicht weit aus einander liegenden Abschnitten der Gesteinsverfestigung angehören. Sekundäre Produkte sind zweierlei vorhanden, nämlich sogenannte Pilit-Pseudomorphosen und dann sekundäre Hornblende. Die ersteren weichen von jenen Piliten, welche Becke und andere Forscher aus Kersantiten beschrieben haben, nicht ab. Es sind verschiedenartig begrenzte Partieen, welche nach aussen von einer

Zone von Biotit umgeben sind und im Innern wesentlich aus einem wirren Faseraggregat von Tremolit bestehen. Selten ist etwas Erz oder etwas Biotit im Innern der Pseudomorphosen vorhanden. Wegen des Kieselsäuregehaltes des Gesteines bin ich nicht geneigt, diese Pilite als Pseudomorphosen nach Olivin zu erklären; zum mindesten glaube ich nicht, dass sich der Olivin dann aus dem vorliegenden Gesteine selbst ausgeschieden hätte. Am ehesten möchte ich an Pseudomorphosen nach Glimmer denken.

Die sekundäre Hornblende wird überall im Gesteine verbreitet in einzelnen Nadeln angetroffen, dann aber auch in schmäleren oder breiteren, unregelmässig begrenzten Leisten und Flatschen, welche am Rande oder an den Leistenenden ausgefranst erscheinen, und endlich in Gesellschaft des Biotits, welcher sozusagen von derselben aufgezehrt wird. Bei den einzelnen Biotit-Individuen beginnt die Hornblendebildung am Rande als Ausfaserung, sie setzt sich allmählich bis in die Mitte fort, und es resultiren Hornblendeleisten, welche nur noch geringe Spuren oder gar keinen Biotit mehr umschliessen. Bei den Biotitnestern durchspicken in der Regel die Hornblendenadeln den Rest von allen Seiten, und es verbleibt zuletzt nur Hornblende. Gewöhnlich wird bei diesem Vorgange etwas Erz abgeschieden. Diese feinfaserige Hornblende hat eine gewöhnlich sehr blassgrünliche bis bläulichgrüne Färbung mit schwachem Pleochroismus und einer im Maximum bis zu etwa 18° gegen die Faserung betragenden Auslöschungsschiefe. Ebenso verhält sich die Hornblende aller bisher beschriebenen Gesteine.

Diese Glimmersyenitporphyre und Minetten gehen schliesslich in Gesteine über, welche mit Bezug auf Zusammensetzung zwar noch denselben Charakter haben, deren Grundmasse aber so feinkörnig wird, dass man mit dem Mikroskop eben noch erkennen kann, dass sie durchweg krystallinisch ist. Nur lokal treffen wir auf kleine Partieen, in denen Quarz, Feldspath oder beide Mineralien in körnigem Gemenge bei einander liegen. Im übrigen hat die Grundmasse scheinbar wenig Quarz, und wo Struktur zu sehen ist, ist ein Hang zur leistenförmigen Ausbildung der Feldspäthe deutlich zu erkennen, jedoch derart dass die Leisten

durch fingerförmiges Ineinandergreifen eine flatschenartige Natur erlangen.

Alle diese Gesteine stammen theils vom Gipfel, theils vom Sutterberg.

Aus dem über die Eruptivgesteine Gesagten ersehen wir, dass der Kammgranit (Granitit) des Gebietes, ein Alkaligranit, sei es in Gängen, sei es in Form einer Schaale von porphyrischen Gesteinen, welche man als Granitporphyre, Syenitporphyre und Minetten bezeichnen kann, begleitet wird. Diese Gesteine stimmen im allgemeinen alle darin überein, dass sie biotitreicher sind, als der mittleren Zusammensetzung des Granites entspricht; sie haben aber mit ihm einen geringen Gehalt an primären kalkhaltigen Gemengtheilen gemeinsam. Mit der Entfernung von Granit scheint die freie Kieselsäure ab- und der Magnesiagehalt zuzunehmen. Ferner scheint in demselben Sinne sich auch die Struktur zu verändern, indem wir in nächster Nachbarschaft des Granits eine granitporphyrische resp. syenitporphyrische, in grösserer Entfernung eine lamprophyrische Struktur beobachten. Endlich ist es nicht unmöglich, dass jene Gesteine, welche die feinkörnigste Struktur zeigen und zuletzt beschrieben worden sind, einst glasige oder wenigstens glasführende Modifikationen waren, welche erst später zur völligen Krystallisation gebracht wurden und zwar durch Vorgänge, welche auch die später zu besprechenden Gesteine so weitgehend verändert haben. Auffallend ist gerade in diesen Gesteinen der Gehalt an linsenförmigen Quarzaggregaten, welche nicht auf einfache Weise zu erklären sind. Auf einen daraus vielleicht zu schliessenden Zusammenhang mit später zu besprechenden Hornfelsen werden wir noch zurückkommen.

Alle diese Gesteine, mit Ausnahme des Granites, sind aber jedenfalls eigenthümlichen späteren Vorgängen ausgesetzt gewesen, welche ihnen Kalk zugeführt und so die Möglichkeit zu der ausgedehnten Hornblendebildung auf Kosten des Glimmers, dessen Menge stets im umgekehrten Verhältniss zur Hornblende steht, gegeben haben. Auch auf diese Vorgänge will ich erst später zu sprechen kommen.

2. Sedimente.

a) Unveränderte Gesteine.

Die am wenigsten veränderten Gesteine stehen in Schliffels selbst und in dessen unmittelbarer Nähe im Norden und Süden an. Es sind dies dunkelgraue bis fast schwarze, sehr feinkörnige bis dichte, unvollkommen schieferige Gesteine von splitterigem Bruche und mattem, seltener schwach sammtartigem Glanze. Durch unmerkliche Uebergänge sind sie mit kleinkörnigen Grauwacken verbunden. Dabei stellen sich zuerst Schmitzen und kleinere Partieen von gröberem Korne ein, wie man es bei heute entstehenden Sedimenten noch beobachten kann, wenn in Folge stärkerer Strömungen ein Wechsel in der Korngrösse des abgelagerten Materiales eintritt. In einem der Schiefer finden sich eigenthümliche runde bis ovale Flecken von glatter Beschaffenheit und stärkerem Glanze; sie sehen aus, wie wenn der Thon an dieser Stelle mit dem Finger geglättet wäre, und dürften vielleicht Reste von Versteinerungen darstellen.

Unter dem Mikroskop sieht man aufs deutlichste den klastischen Charakter der Gesteine und erkennt, dass feinkörnige, schieferartige und grobe Gesteine sich nur durch die Korngrösse des Materiales, nicht durch dessen Qualität unterscheiden. Wo die Gemengtheile eine Grösse erreichen, dass sie bestimmt werden können, erkennt man ein Gemenge von Quarz und Feldspathkörnchen in wechselnden Verhältnissen. Unter den Feldspäthen, welche meist trübe und stark zersetzt sind, herrscht entschieden ein gestreifter, also plagiotomer Feldspath vor. Zwischen diesen Körnern zieht sich eine durch kohlige Substanzen und einzelne Erzpartikel dunkel gefärbte, mehr oder minder reichliche Grundmasse hin, welche sich zwischen gekreuzten Nicols als reich an winzigen, flaserartigen Glimmerblättchen darstellt. Diese Blättchen sind selten bräunlich und haben dann einen deutlichen Pleochroismus; meist sind sie farblos.

Die Analyse[1] eines verhältnissmässig gut schieferigen Gesteines von Schliffels ergab:

		Molekularproportionen:
SiO_2	59,96 %	0,9993
TiO_2	0,10 »	0,0010
Al_2O_3	17,23 »	0,1686
Fe_2O_3	1,58 »	0,0101
FeO	7,05 »	0,0979
MnO	Spur	—
CaO	1,73 %	0,0309
MgO	4,18 »	0,1045
K_2O	2,24 »	0,0238
Na_2O	2,41 »	0,0389
H_2O	3,39 »	0,1883
Summe..	99,87 %	

Die Analyse bestätigt das, was die mikroskopische Untersuchung gezeigt hat. Es ist ein verhältnissmässig quarzarmes Gestein mit reichlichem Biotitgehalt und einem vorherrschenden Natron-Kalkfeldspath.

Da die Gesteine mikroskopisch im ganzen genommen alle übereinstimmen, so können wir sie auffassen als ursprünglich mehr oder minder feinkörnige sandige Ablagerungen, hervorgegangen aus der Zerstörung verhältnissmässig basischer plagioklas- und glimmerreicher Gesteine. Sie erlangten einen arkoseartigen Zustand mit thonigem Bindemittel, ehe sie in diese festen Grauwacken und Grauwackenschiefer übergingen. Der Glimmer, welcher im Bindemittel vorhanden ist, kann ebensowohl primär als sekundär sein. Ich gebe der letzteren Auffassung, wenigstens mit Bezug auf den grössten Theil des Glimmers, den Vorzug.

b) Fleckschiefer und Knotenglimmerschiefer.

Am Gipfel des Thalhorn und in der nach Osten vorspringenden Ecke des Waldes Bergenbach kommen sehr feinkörnige Ge-

1. Die Analysen wurden von dem Chemiker der Landesanstalt, Herrn Dr. Urban ausgeführt.

steine mit versteckter Schieferung vor, welche im frischen Zustande gleichmässig dunkelgrau gefärbt sind, beim Verwittern aber in hellgrauer Grundmasse bis 1 mm lange und breite, gewöhnlich etwas elliptische Flecken erkennen lassen. Diese Flecken, welche öfters mit der längeren Axe der Ellipse annähernd parallel geordnet sind, verleihen dann dem Gesteine ein forellenartig getüpfeltes Aussehen.

Unter dem Mikroskop stellen sich dieselben als feinkörnige Biotitschiefer dar. Dasselbe Material wie die unveränderten Schiefer enthaltend, weichen sie durch einen reicheren, gleichmässiger vertheilten Gehalt an Biotit, durch bedeutend verringerten Gehalt an opaken, kohligen Substanzen und das Verschwinden nicht auf das Licht wirkender Theile davon ab. In diesem Gemenge liegen dann zahlreiche, ungleichmässig vertheilte, lichter gefärbte bis fast farblose Flecken.

Der Biotit kommt in kleinen bis winzigen ausgefransten Leisten und gerundeten Blättchen von unvollkommener Krystallbegrenzung (Biotiteier) vor; er zeigt eine lichtbraune Färbung und kräftigen Pleochroismus.

Der Feldspath bildet theils trübe, theils wasserklare, der Quarz stets wasserklare Körnchen. An einzelnen Stellen findet man kleine Flatschen von wasserklarem Feldspath und Quarz in schriftgranitischer Verwachsung.

Die Flecken sind stets lichter gefärbt als die umgebende Gesteinsmasse und sind bald farblos, bald zeigen sie einen Stich ins Grünliche. Diese Farbe rührt von kleinen Blättchen und Nädelchen von Hornblende her, welche in den Knoten vorkommen. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt die farblose Grundmasse der Flecken eine körnige Beschaffenheit und als Gemengtheile farblosen Quarz und Feldspath, wobei oft alle Feldspathkörnchen gleichzeitig auslöschen; zuweilen ist aber auch eine einheitliche, nur von der Hornblende unterbrochene Feldspathsubstanz von wasserklarer Beschaffenheit vorhanden. Rings um die hellen Flecke sind die Biotitblättchen besonders angehäuft.

Der Beginn derselben Hornblendebildung, wie wir sie schon aus den granitporphyrischen Gesteinen kennen gelernt haben, ist

hier ebenfalls überall, lokal in stärkerer oder schwächerer Weise, vorhanden. Es sind meist kleine an den Enden ausgefranste Nädelchen oder Blättchen, welche hin und wieder, so besonders in den Flecken zu lappigen Individuen zusammenfliessen. Ihre Farbe ist graugrünlich, und die maximale Auslöschungsschiefe gegen die Faserung beträgt 18—20°.

Die Knotenschiefer sind dunkelröthlichgraue oder dunkelgraue, dichte oder fein krystallinische Gesteine mit kräftig angedeuteter Schieferung, mit matt seidenartigem Glanze und auf den Schichtflächen öfters mit zahlreichen kleinen silberglänzenden Blättchen von Muscovit oder entfärbtem Biotit. Ueberall auf den Bruchflächen nimmt man zahlreiche bis hirsekorngrosse Knötchen wahr. (Taf. I, Fig. 1.)

Diese Gesteine kommen am Gipfel und in einem Aufschlusse an der Süd-Ostseite des Thalhorns vor.

Mikroskopisch lassen sie sich als Glimmerschiefer bezeichnen, aber es können zwei Entwickelungsstadien unterschieden werden.

Das eine, am wenigsten veränderte Gestein zeigt schon dem blossen Auge einen Wechsel von gröberem und feinerem Material, und dieser Wechsel macht sich auch unter dem Mikroskop geltend; er ist theils unregelmässig, theils schichtweise. Im Uebrigen bestehen sie aus Körnchen von vorwiegendem Quarz und untergeordnetem, meist gestreiftem Feldspath nebst etwas Zirkon, welche in einem ziemlich reichlichen, stark Biotit führenden thonigen Bindemittel liegen. Das Bindemittel ist durch schlierenartig vertheiltes, kohliges Pigment schwarz gefärbt. Den helleren Partieen verleihen die zahlreichen bräunlichen Biotitblättchen eine braune Färbung. Darin finden sich sehr zahlreiche, meist sehr kleine mit der Längsaxe in der Schieferung liegende Flecken, welche aus einem körnigen Gemenge von frischem Quarz und Feldspath bestehen. Die Hornblendebildung hat überall begonnen, und sie ist es, welche den Flecken eine blassgrünliche Färbung verleiht.

In den anderen Gesteinen sind die Knötchen grösser. Im Uebrigen aber verhalten sie sich vollständig wie die Fleckschiefer.

An diese eben beschriebenen Schiefer schliessen sich andere

Vorkommnisse an, welche alle im Süden des Gebietes anstehen. Es sind unvollkommen schieferige Gesteine, welche vorzugsweise aus dunkelgrauem bis schwarzem, dichtem Materiale mit zahlreichen Schmitzen und Einlagerungen kleinkörniger Grauwacke bestehen, oder aber es sind dunkelgraue, sehr feinkörnige Gesteine, welche zahlreiche Bruchstücke und Gerölle andersfarbiger, röthlicher oder grauer, feinkörniger bis kleinkörniger Grauwacke umschliessen.

Das mikroskopische Bild ist im Wesentlichen dem der eben beschriebenen Gesteine durchaus ähnlich, nur tritt jetzt lokal das gröbere Material stärker in den Vordergrund. Da zieht dann zwischen den einzelnen Körnern von Quarz und untergeordnetem meist gestreiftem Feldspath, der meist ziemlich stark getrübt und zersetzt ist, ein schmales Band von Bindemittel hin, das entweder durch Biotitblättchen und Leistchen braun oder aber durch kohliges Pigment und Erz schwarz gefärbt ist. Das Bindemittel ist vollständig krystallisirt und zeigt da, wo die Substanz deutlicher individualisirt ist, eine Ausbildung in kleinen Flatschen, welche fingerförmig in einander greifen. Die feinkörnigen Theile der Gesteine zeigen deutliche Fleckenbildung und verhalten sich durchaus gleich wie die entsprechenden Fleck- und Knotenschiefer.

c) Hornfelse.

α. Uebergangsgesteine.

Der Uebergang zu den am meisten veränderten Gesteinen, den eigentlichen Hornfelsen, wird vorbereitet durch eigenthümliche Uebergangsgesteine, welche alle vom Gipfel des Berges und aus dem benachbarten Walde stammen.

Sie sind dunkelgrau gefärbt, ziemlich dicht, von leicht krystallinischem Aussehen und bergen einzelne Bruchstücke und Gerölle gröberer, grauwackeartiger, grauer und röthlichgrauer Gesteine. Dann aber werden sie mehr und mehr den vorhin und zuletzt beschriebenen Knotenschiefern ähnlich, insofern sie einen unregelmässigen Wechsel von gröberkörnigen und dichten Partieen zeigen. Die Farbe geht mehr in ein lichtes Grau über, und das ganze Gestein wird zu einem kompakten, unregelmässig abgesonderten

Hornfels, in welchem die dichten Theile ein krystallinisches, quarzitähnliches Aussehen, die groben dagegen dasjenige einer krystallinischen Grauwacke mit schönen, glatten, leistenförmigen Feldspathspaltungsflächen besitzen.

Auch mikroskopisch liegen hier zwei Stadien der Umwandelung vor. Bei dem ersten Stadium erblickt man in einer reichlichen Grundmasse zahlreiche Körner von Quarz und etwas weniger reichlich solche von Feldspath, wiederum mit vorherrschend gestreiften Durchschnitten. Die Gesammtstruktur mag als die eines bindemittelreichen Sandsteines bezeichnet werden. In dem durch lokal angehäufte opake Substanz gefleckten Bindemittel finden sich ebenfalls noch reichlich kleinere Körner von Quarz und Feldspath neben verschiedenartigen Neubildungsprodukten, welche gleich nachher besprochen werden sollen. Accessorisch finden sich noch grössere Fetzen und Leisten eines meist zersetzten und unter Ausscheidung von Erz gebleichten Biotits. Die gröberkörnigen Einschlüsse sind nichts weiter als gleich zusammengesetzte, bindemittelarme Arkose-Sandsteine.

Unter den Neubildungen ist in erster Linie wieder der Biotit zu nennen, dessen kleine rundliche Blättchen und ausgefranste Leisten stark pleochroitisch sind und selten auch grössere Dimensionen erreichen. Er tritt überall in dem Bindemittel in reichlicher Menge auf, und besonders sind es die grösseren Blätter und Leisten, welche in den grobkörnigen Partieen das einzige Bindemittel bilden. Das übrige Bindemittel ist vollständig krystallisirt und zwar in verschiedener Weise. Bald ist das Gefüge ein mikrogranitisches und die Grundmasse besteht aus lauter kleinen Körnchen von Quarz und frischem Feldspath, bald sieht man da und dort nesterweise den Beginn der Ausscheidung eines leistenförmigen Feldspathes (Taf. I, Fig. 2). Die Leisten sind klein und durchkreuzen sich unregelmässig, so dass eine Art Intersertalstruktur entsteht, doch zeigen diese Leisten nach keiner Seite hin eine geradlinige Begrenzung, vielmehr machen sie den Eindruck von Flatschen, etwa so wie wenn man einen Schnitt herstellen würde durch ein nach aussen unregelmässig begrenztes, im Allgemeinen langgestrecktes Parallelaggregat von kleinen Kryställchen. Daneben

sind stets Nädelchen, Blättchen und grössere Lappen der wiederholt beschriebenen neugebildeten Hornblende vorhanden.

Etwas mehr verändert erscheinen die anderen Gesteine, bei welchen die gröberen, primären Körnchen von Quarz und Feldspath sehr zurücktreten. Sie zeigen durch und durch einen eigenthümlichen krystallinischen Habitus und eine durchaus unregelmässige Vertheilung feiner und gröber krystallinischen Materials. Die Hauptmasse wird durch das erstere gebildet und zwar so, dass man entweder eine rein mikrogranitische Grundmasse von Quarz und Feldspath oder eine leistenförmige Ausbildung der Feldspathe oder endlich beide Strukturarten neben einander hat. Darin liegen zahlreiche, meist kleine Blättchen und Leisten von braunem, neugebildetem Biotit und in noch grösserer Menge mehr oder minder lange blassgrünliche, schwach pleochroitische Hornblendenadeln oder einzelne grössere faserige Individuen desselben Minerals mit lappigen Umrissen. In dieser Grundmasse findet man dann nicht gerade reichlich die primären Körner von Quarz und Feldspath, eigenthümliche an hexagonale Formen erinnernde, vielleicht durch Zersetzung primären Biotites entstandene Erzskelete (Taf. I Fig. 6) und verschwommen und unregelmässig begrenzte Theile grobkrystallinischer Neubildungen, welche mit ihren Feldspäthen weit in die feinkörnige Grundmasse hineingreifen. (Taf. I Fig. 3) Diese grobkörnigen Theile zeigen zwei verschiedene Strukturarten, abgesehen davon, dass sie bald mehr bald weniger vollständig krystallisirt sind und theilweise durch die Führung von ursprünglichen Quarz- und Feldspathkörnern noch eine klastische Abstammung zu Tage treten lassen. Sind sie nämlich arm an Kieselsäure, so zeigen sie als Neubildungen neben reichlicher Hornblende hauptsächlich einen lang leistenförmigen Feldspath. Diese Feldspäthe, welche wohl nach der häufigen zonaren Auslöschung und der selten vorkommenden mehrfachen Zwillingsstreifung plagioklastischer Natur sein dürften, zeigen in der Regel einen einschlussreicheren trüberen Kern und klare Randzone mit der schon früher besprochenen unregelmässigen Begrenzung (Taf. I Fig. 5). Die Leisten sind nicht selten in lamprophyrischer Weise mit einander verflochten und schliessen etwas Quarz ein. Sind die grobkrystallinen Stellen reich an Kieselsäure, so bilden sich zu-

erst idiomorphe Feldspäthe von den Eigenschaften der eben angeführten Individuen, aber sie liegen in einer Matrix von schriftgranitisch verwachsenem Feldspath und Quarz. Der Feldspath dieses Mikropegmatit schliesst sich gewöhnlich in paralleler Orientirung an den eingebetteten Feldspathkrystall an, tritt aber an Ausdehnung beträchtlich hinter dem Quarz zurück (Taf. I Fig. 4). Die Hornblende erlangt in diesen grobkörnigen Partieen eine zwar kompaktere, aber stets noch faserige und lappenartige Ausbildung und ist gerne von Erzpartikeln oder von den oben genannten Erzskeleten oder von etwas Biotit begleitet.

Zwischen diesen beiden Stadien der Hornfelsbildung stehen andere Gesteine in der Mitte, und zwar sind sie im Allgemeinen um so weniger verändert, je grobkörniger das primäre Material ist, beziehungsweise je weniger Bindemittel vorhanden war.

β. Hornfelse.

Die Hornfelse trenne ich wieder in zwei Unterabtheilungen, je nachdem Feldspath mit Hornblende, oder Glimmer mit Hornblende als auffallende und charakteristiche Neubildungsprodukte auftreten, und unterscheide demnach Feldspathhornfelse und Glimmerhornfelse.

Feldspathhornfelse.

Die hierher gehörigen Felsarten sollen zuerst besprochen werden, weil sie in direktem und engem, strukturellem und mineralogischem Zusammenhange mit den vorher besprochenen Uebergangsgesteinen und durch sie mit den Knotenschiefern stehen.

Es sind hellgraue bis dunkelgraue Gesteine von feinem bis kleinem Korn und stets von durchaus krystallinischem Aussehen. Ueberall leuchten auf den Bruchflächen die glänzenden Spaltungsflächen der leistenförmigen, richtungslos gelagerten Feldspäthe auf. Bei einigermassen grobem Korn erkennt man in der heller gefärbten Feldspathgrundmasse grünlichschwarz aussehende Hornblende. Selten erblickt man etwas Eisenkies. Der allgemeine Charakter ist der eines Diabas.

Unter dem Mikroskop ist eine völlige Identität mit den grobkrystallinischen Ausscheidungen der Uebergangsgesteine vorhanden, und man kann das Gestein am ehesten mit Epidioriten vergleichen. Die typische, am meisten veränderte Varietät besteht vorzugsweise aus leistenförmigem Feldspath in meist richtungslosem Gefüge. Breite Leisten, welche sich durchkreuzen oder eine schwach divergentstrahlige Anordnung zeigen, erfüllen öfters den Raum vollständig, lassen nicht selten auch Zwischenräume und ahmen so eine Art intersertaler Struktur nach. Diese Grundmasse wird durchspickt von unzähligen Hornblendenadeln und von ziemlich vielen Nadeln von Apatit. Darin liegen, gleichsam als Einsprenglinge, grössere Individuen und Flatschen von Hornblende und einzelne Bruchstücke von Quarz oder kleine Nester von Körnern desselben Materiales. Zwischen den einzelnen Feldspäthen findet man nicht selten Hornblende eingeklemmt (Taf. I Fig. 6) und bei intersertaler Struktur in den Zwischenräumen entweder ein mikrogranitisches Gemenge von Quarz und Feldspath oder Mikropegmatit. Dieser ist oft in recht reichlicher Menge vorhanden und zeigt nicht selten eine roh radiale Anordnung. Liegen dann hierin noch idiomorphe Feldspäthe, so ist eine entschiedene Annäherung an die Granophyrstruktur vorhanden.

Zu diesen Mineralien treten noch accessorisch Biotit in kleineren unregelmässigen Blättchen, Fetzen und Leisten von dunkelbrauner Farbe und starkem Pleochroismus, sowie Erz öfters in Putzen, zumeist aber in eigenthümlichen Skeleten (Taf. I Fig. 6) von leistenförmigem bis quadratischem oder sechsseitigem Umrisse, welche wohl für die Reste verschwundenen Biotites zu halten sind.

Der Feldspath zeigt sich in der Mitte fast stets getrübt und umschliesst öfters ganze Partieen derselben mikrogranitischen Grundmasse, welche in den Zwischenräumen vorkommt. Selten beobachtet man Viellingsstreifung mit ganz feinen Lamellen, im polarisirten Lichte meist zonaren Bau mit allmählichem Wechsel der Auslöschungsschiefe vom Centrum nach dem Rande. Die Begrenzung der Feldspäthe ist stets unregelmässig mit gezacktem Rande. (Taf. I Fig. 5 u. 6.)

Die Hornblende, welche eine grünliche Farbe hat und einen

ziemlich kräftigen, zwischen grünlichweiss und bläulichgrün schwankenden Pleochroismus besitzt, ist bald mehr kompakt, bald mehr in Nadeln vorhanden. Die Letzteren zeigen in der Prismenzone regelmässige Begrenzung durch ∞ P und ∞ P $\bar{\infty}$. Sie lagern bald wirr durch einander, bald sind sie nesterweise schwach radialstrahlig gruppirt. Die kompakten Individuen zeigen stets unregelmässige Begrenzung und sind am Ende ausgefranst. Nach der Vertikalaxe sind sie immer gefasert, so dass man den Eindruck bekommt, als ob sie alle aus kleinen Nadeln aufgebaut wären, welche sich in paralleler Stellung an einander lagerten. In der That beobachtet man einen derartigen Bau auch direkt, indem sich solche kleine Säulchen nach Art eines Skeletes parallel an einander lagern, sich nur in wenigen Punkten berühren und zwischen sich Hohlräume lassen, in denen dann Körner von Quarz oder Feldspath liegen. Die Auslöschungsschiefe der Hornblende beträgt im Maximum 17°—20° gegen die Faserung. Hornblende und Biotit stehen auch hier im umgekehrten Mengen-Verhältniss zu einander.

Der Quarz wird, soweit er nicht neu krystallisirt ist, umsäumt von einem Kranz von Hornblendenadeln, welche in ihn hinein sich erstrecken. Es ist dies ein Vorgang, welcher bei den Konglomeraten noch ausführlicher besprochen werden soll.

Ueber die übrigen Gemengtheile ist nichts Besonderes zu bemerken.

Eine Analyse ergab für ein verhältnissmässig quarzarmes Gestein Folgendes:

		Molekularproportionen:
SiO_2	53,24 %	0,8873
TiO_2	0,07 »	0,0009
Al_2O_3	15,53 »	0,1522
Fe_2O_3	2,61 »	0,0163
FeO	10,05 »	0,1396
MnO	0,15 »	0,0021
CaO	7,68 »	0,1371
MgO	4,96 »	0,1240
K_2O	1,08 »	0,0115
Na_2O	3,59 »	0,0579
H_2O	1,21 »	0,0672
P_2O_5	0,30 »	0,0021
Summe ...	100,47 %	

Eine Analyse des mit Thoulet'scher Lösung isolirten, noch ganz schwach hornblendehaltigen Feldspathes ergab:

		Molekularproportionen:
SiO_2	58,64 %	0,9773
Al_2O_3	23,68 »	0,2321
Fe_2O_3	2,82 »	0,0353 (als Fe O)
Ca O	5,87 »	0,1048
Mg O	1,01 »	0,0252
K_2O	0,73 »	0,0078
Na_2O	7,30 »	0,1177
Summe ...	100,05	
Spec. Gew.	2,68—2,69.	

	SiO_2		Al_2O_3		Fe O		Ca O		Mg O		K_2O		Na_2O		Summe	
	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.	Procent.	Molekulp.
(Na, K) Al Si_3 O_8	45,18	7530	12,80	1255							*0,73	78	*7,30	1177	66,01	10040
Ca Al_2 Si_2 O_8	11,06	1844	9,40	922			*5,16	922							25,62	3688
$(Mg, Fe)_3$ Ca Si_4 O_{12}	3,02	504			0,91	126	0,71	126	*1,01	252					5,65	1008
Rest	−0,63	−105	+1,48	144	+1,63	227									2,48	
Summe	58,63	9773	23,68	2321	2,54	353	5,87	1048	1,01	252	0,73	78	7,30	1177	99,76	

Berechnet wurde die Feldspathanalyse derart, dass zunächst Kali und Natron auf Albit, dann die Magnesia mit einem Theil Eisen und Kalk auf Actinolith von der Formel Mg_2 Fe Ca Si_4 O_{12} und sodann der Rest von Kalk auf Anorthit verwendet wurden. Die bei der Berechnung zu Grunde gelegten Substanzen sind mit einem Stern bezeichnet.

Die Berechnung lässt sich nicht gut durchführen, weil man die Zusammensetzung der vom Feldspath eingeschlossenen Hornblende nicht kennt. Diese wird, wie es sich auch aus der Bauschanalyse ergiebt, wohl eisenreicher sein, und es vertritt dann

vielleicht etwas Magnesia den Kalk im Anorthit; dafür scheint der Ueberschuss an Thonerde zu sprechen.

Im Allgemeinen ist die Zusammensetzung des isolirten Feldspathes etwa Ab_{35} An_9, also die eines Oligoklas.

Wenn man die Feldspathanalyse vergleicht mit der Bauschanalyse, so ergiebt sich, dass in dem Gestein auch noch ein kalkreicherer Feldspath stecken muss, was nicht verwundert, wenn man an den zonaren Bau der Krystalle denkt. Nur dann lässt sich der Kalk auf einen Actinolith von der Formel $(Mg, Fe)_8$ Ca Si_4 O_{12} so berechnen, dass noch Magnesia für den vorhandenen, immerhin nicht unbeträchtlichen Biotit bleibt. Der hohe Eisengehalt der Hornblende stimmt recht gut mit der dunkleren Farbe überein, welche ihr in diesen Gesteinen zukommt.

Wenn wir die Erscheinungen, soweit sie die bisher besprochenen Gesteine betreffen, zusammenfassen, so ergiebt sich, dass ursprünglich Sedimente vorlagen, denen im Allgemeinen ein arkoseartiger Charakter zukam. Sie verdanken ihre Entstehung direkt der Zerstörung eines Eruptivgesteines oder eines Gneisses von stark basischem Charakter. Dementsprechend bestanden sie aus Bruchstücken von Feldspath, Quarz und Biotit, welche in einem thonigen, mehr oder weniger kalkreichen Bindemittel lagen. Ihre Zusammensetzung zeigt in Bezug auf den Kalk den grössten Wechsel; so kommen Hornfelse vor, bei denen der Kalkgehalt bis auf $7\,^1/_2\,\%$ steigt, während er in dem analysirten Schiefer auf $1{,}7\,\%$ zurückgeht und bei anderen Schiefern, bei denen eine qualitative Reaktion angestellt wurde, noch weniger beträgt. Die Umwandelung ist auch am stärksten in den kalkreichsten Gesteinen und nimmt mit dem Kalkgehalt ab, wenigstens erscheint alsdann keine grobkrystallinische Ausbildung, und ebenfalls gleichsinnig mit dem Kalkgehalt steigt die Menge der Hornblende resp. die Grösse ihrer Individuen. Das erste Neubildungsprodukt ist der Biotit in ganz charakteristischen, meist kleinen Blättchen; gleichzeitig mit seiner Entstehung ist das Zurücktreten und Verschwinden der kohligen Substanzen. Beginnt die Feldspathneubildung, wozu natürlich in den bindemittelreichsten Gesteinen die meiste Veranlas-

sung ist, so beginnt auch die Bildung der Hornblende und bei Kieselsäureüberschuss die Bildung von Mikropegmatit. Den Krystallisationsprozess kann man sich etwa so vorstellen, wie wenn ein überkaltetes Fluidum plötzlich zur Krystallisation gebracht wird, also von einem bestimmten Molekularzustand in einen anderen übergeht. An ganz verschiedenen und zahlreichen Stellen beginnt die Krystallisation zugleich, und die Individuen fressen sich gleichsam durch die ganze Masse durch; das beweisen die Grundmasseeinschlüsse, die Fortwachsung des Feldspathes in Form von Mikropegmatit, die eigenthümliche Flatschennatur dieses Minerales. Bei diesem Vorgange wird wahrscheinlich in Folge des Freiwerdens von Kalk aus dem krystallisirenden Feldspathmaterial die Hornblende gebildet und gleichzeitig der Glimmer, alter und neuer, theilweise wieder aufgezehrt. Auf die geologischen Beziehungen der Gesteine zu einander werden wir beim geologischen Theile zurückkommen.

An die vorhin beschriebenen Feldspathhornfelse schliessen sich andere Gesteine an, welche mit denselben in engem geologischen Verbande stehen und ebenfalls vom Gipfel des Berges, vom Walde «Bergenbach» und aus der Nähe von Raingott stammen. Es sind durchweg sehr feinkörnige bis dichte Gesteine von quarzitischem Aussehen und von hellgrauer, dunkelgrauer, röthlichgrauer, röthlicher oder schwarzer Färbung. Die feinkörnigen Abarten zeigen dünne Flasern von etwas dunklerer Farbe.

Unter dem Mikroskop stimmen sie mit den Schiefern insofern überein, als man sie theils mit bindemittelreichen, theils mit bindemittelarmen Sandsteinen vergleichen kann, in denen jedoch der Quarz weitaus vorherrschender Gemengtheil ist; daneben stellen sich sporadisch lichtröthliche Granatkörnchen und in einem Gestein Rutil ein. Das Bindemittel ist von mikrogranitischem Aussehen; darin sind wegen des allzu feinen Kornes Feldspath und Quarz nicht deutlich zu unterscheiden. Der Biotit tritt als Neubildungsprodukt in der Regel sehr zurück und macht der Hornblende Platz. Daneben ist etwas Erz vorhanden. In einem Gestein finden sich kleine zackige Stückchen und Lappen eines isotropen Minerals,

welches wohl amorphe Kieselsäure sein dürfte — innerhalb einer Stunde liessen sich mit Natronlauge 3,18 % SiO_2 ausziehen. Kohlige Substanzen veranlassen lokal ganz schwarze Färbung.

Diese Gesteine sind offenbar die kieselreichsten Glieder der ganzen Reihe, sie dokumentiren auch durch die Gegenwart von Granit eine etwas andere, auf krystallinische Schiefer zurückzuführende, Herkunft.

Glimmerhornfelse.

Hierher sind zunächst Gesteine zu rechnen, welche eine dunkelgraue bis röthlichgraue Färbung besitzen, mehr oder weniger deutlich geschichtet sind und feinere und gröbere Lagen zeigen. Sie stammen von Raingott. Eines derselben wird von aplitischem Granit durchsetzt.

Mikroskopisch sind sie bald an Bindemittel reicher, bald ärmer daran. Im ersteren Falle hat man ein körniges Gemenge von Feldspath und Quarz vor sich, wobei der meist gestreifte Feldspath bedeutend zurücktritt. Als Bindemittel ist dunkelbrauner, stark pleochroitischer Biotit in unregelmässigen Fetzen und Leisten, zum Theil auch in Form der kleinen charakteristischen Eierchen vorhanden. Nach der Granitgrenze hin ist der Biotit stark angereichert. In den bindemittelreichen Stücken ist das Bindemittel in Form von kleinen Feldspath- und Quarzkörnchen oder in der von kleinen Feldspathflatschen ohne Leistenform krystallisirt. Gleichzeitig stellt sich dann auch etwas Hornblende der gewöhnlichen Art in Nadeln und kleinen öfters skeletartigen Lappen ein.

Im Zusammenhang mit diesen sind andere Gesteine zu besprechen, welche genau östlich von Bergenbach unterhalb des Weges anstehen.

Es sind dunkelröthlichgraue bis graue, feinkörnige bis dichte Gesteine mit einem grossen Gehalt an dunkelbraunem bis schwarzem Biotit, welcher meist parallel geordnet ist und dadurch eine deutliche Schieferung bedingt, welche gestattet, das in Nordnordost gerichtete Streichen und das unter einem Winkel von etwa 80° thalwärts gehende Fallen zu bestimmen. In dem Gesteine liegen unregel-

mässig und verschwommen begrenzte, sehr biotitarme Partieen von grünlicher Farbe und nephritartigem Aussehen.

Auch unter dem Mikroskop erkennt man eine deutliche Plan- und Parallelstructur, die hervorgebracht wird durch die Biotitleisten. Diese liegen, zusammen mit ebenfalls mit der Längsrichtung parallel gestellten Hornblendeflatschen, in einer bald mehr schichtungsweise angeordneten, bald mehr mikrogranitisch struirten Grundmasse wasserklarer Körnchen. Man sieht darin ausserdem öfters einzelne grössere Bruchstücke von Quarz oder linsenförmige kleinkörnige Partieen desselben Minerals. Die ganze Grundmasse wird durchspickt von unzähligen gedrungenen Nadeln graugrünlicher Hornblende und von zahlreichen Nadeln von Apatit. Ausserdem erkennt man etwas Erz und viele winzige graugelbe Putzen, welche dem Epidot angehören dürften.

Der Biotit bildet meist kleine Blättchen und Leisten, welche eigentlich der Grundmasse angehören. Die Blättchen sind in der Regel rundlich, die Leisten besitzen gewöhnlich Flaserform. Daneben treten aber auch in ziemlicher Anzahl grosse Leisten und Blätter auf, welche nicht selten einen skeletartigen Aufbau erkennen lassen. In der Grundmasse häufen sich kleine gleich orientirte Blättchen immer mehr an, sie berühren sich gegenseitig und verschmelzen dann zu einem Individuum. Der Biotit ist häufig in chloritische Substanzen zersetzt, doch kommt auch wohl etwas Serpentin daneben vor.

Die Hornblende ist sehr licht grünlich gefärbt, zeigt einen kaum wahrnehmbaren Pleochroismus und eine Auslöschungsschiefe von höchstens 16—18° gegen die Vertikalaxe. Sie kommt in grösseren faserigen, an den Enden ausgefransten Individuen oder in gedrungenen Nadeln vor, welche nicht selten nesterartig angehäuft und mit Biotit vergesellschaftet sind. In grösseren Individuen beobachtet man um eingeschlossene Erzkörnchen häufig pleochroitische Höfe. Hornblende und Biotit stehen nach ihrer Menge stets in umgekehrtem, Hornblende und Erz dagegen in geradem Verhältniss.

Der Apatit bildet in der Regel zerbrochene Nadeln, welche öfters bräunlichviolett und bläulich pleochroitisch sind.

Zur Entzifferung der Grundmasse müssen wir die Bauschanalyse des Gesteines mit in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen. Sie ergab für eine verhältnissmässig glimmerreiche Partie:

		Molekularproportionen.
$Si\ O_2$	57,88 %	0,9647
$Al_2\ O_3$	13,68 »	0,1341
$Fe_2\ O_3$	1,91 »	0,0119
$Fe\ O$	4,61 »	0,0640
$Ca\ O$	4,72 »	0,0843
$Mg\ O$	7,53 »	0,1882
$K_2\ O$	5,83 »	0,0620
$Na_2\ O$	2,24 »	0,0361
(H_2O) Glühverlust	2,80 »	0,1556
Summe	101,20 %	

Einzelne grössere Körner der Grundmasse lassen sich mit Sicherheit als Quarz erkennen, die Hauptmenge dagegen ist sowohl im frischen wie im zersetzten Zustande wasserklar und zeigt bläuliche, seltener in gelb hinüberspielende Interferenzfarben. Zwillingsstreifung wurde nie beobachtet. Es wurde der Versuch gemacht mittelst der Becke'schen Färbungsmethode Feldspath nachzuweisen aber die Körner blieben im Wesentlichen wasserklar, das Zwischenklemmungsmittel dagegen, welches erst jetzt heraustritt, wird schwach blau gefärbt und gleichzeitig trübe. Demnach wäre auch ein Feldspath in nicht unbeträchtlicher Menge vorhanden.

Bei der Berechnung der Analyse sind die Formeln so der Reihe nach hinter einander gestellt, wie sie berechnet wurden, und diejenigen Basen, von denen ich bei der Berechnung ausging, mit einem Stern bezeichnet. Unberücksichtigt blieb das Eisenoxyd und ein grosser Theil des Wassers. Das Erstere steckt ja theilweise im Glimmer theilweise im Erz (Magnetit); das Kali mag zum geringen Theil vielleicht auch im Feldspath stecken, und dann könnte der Wassergehalt des Glimmers etwas höher sein. Der Rest des Wassers wird wohl, abgesehen von geringen Mengen, welche der Hornblende oder Zersetzungsprodukten zugehören können, mechanisch beigemengt sein.

	SiO_2		Al_2O_3		Fe_2O_3		FeO		MgO		CaO		Na_2O		K_2O		H_2O		Summe.	
	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.	Procent.	Molekpr.
$K_4 H_2 Al_6 Si_6 O_{24}$	5,58	930	4,74	465											*5,83	620	0,56	310	16,71	2325
$Na\,Al\,Si_3\,O_8$	13,00	2166	3,68	361									*2,24	361					18,92	2888
$Ca\,Al_2\,Si_2\,O_8$	6,18	1030	*5,25	515							2,88	515							14,31	2060
$Ca\,(Mg, Fe)_3\,Si_4\,O_{12}$	7,87	1312					2,80	320	2,66	664	*1,84	328							14,67	2624
$Mg_2\,Si\,O_4$	4,61	769					*2,31	320	*4,87	1218									11,79	2307
Rest	20,64	3440			1,91	119											2,24	1246	24,79	
Summe	57,88	9647	13,67	1341	1,91	119	4,61	640	7.53	1882	4,72	843	2,24	361	5,83	620	2,80	1556	101,19	

Die Zusammensetzung des Gesteines ergibt sich aus der obigen Berechnung annähernd zu:

Glimmer	28,50 %
Hornblende . .	14,67 »
Feldspath. . . .	33,23 »
Quarz	20,64 »

Dabei ist als wahrscheinlich anzunehmen, dass in dem Biotit die Verbindungen $Si_6 Al_6 K_4 H_2 O_{24}$ und $Si_6 Mg_{12} O_{24}$ in dem Molekularverhältniss 1 : 1 stehen; ferner, dass die Hornblende ein Actinolith von der Formel $(Mg, Fe)_3 Ca Si_4 O_{12}$ ist, und endlich, dass dem Feldspath die Zusammensetzung $Ab_3 An_2$ zukommt, wonach er auf der Grenze von Oligoklas und Andesin stehen würde.

Diese Ergebnisse stimmen im Ganzen mit dem mikroskopischen Befunde überein, nur dürfte der Glimmer etwas weniger als 28 % betragen, und dieser Verlust käme alsdann dem Feldspath zu gut. Die Hornblende beträgt kaum mehr als 15 %, und da die Magnesia und das Eisenoxydul in dem Glimmer und der Hornblende stecken muss, so dürfte auch die Feldspathrechnung der Wirklichkeit nahe kommen, sich höchstens noch wenig zu Gunsten der Albitsubstanz ändern.

In diesen Glimmerhornfelsen dürften demnach Cornubianitähnliche Bildungen zu sehen sein. Es sind ursprünglich entweder feinkörnige Sandsteine mit wenig Bindemittel gewesen, wie die zuerst beschriebenen Gesteine, oder aber es waren mehr thonigsandige Schichten, wie die letzten. In jenen ist nur Glimmer als Neubildungsprodukt, in diesen Biotit, Feldspath und Hornblende. Die in diesen Gesteinen vorkommenden Quarznester erinnern sehr an die Seite 10 aus den granitischen Gesteinen erwähnten, und es drängt sich die Vermuthung auf, dass der Quarz in Jenen Reste von eingeschmolzenem Hornfels darstelle.

d) Phyllitartige Schiefer.

Die phyllitartigen Schiefer gehören zwei Zonen an und entsprechen auch zwei verschieden stark umgewandelten Gesteinen. Die einen stehen in der Senke oberhalb der Häuser Thalhorn, an

dem Felsvorsprung südwestlich vom Bärberg an und bedecken auch die granitischen Gesteine des Bärberges. Die anderen unterlagern den Serpentin und gehen allmählich in die Conglomerate über.

Die Gesteine der oberen Zone haben eine grünlichgraue Farbe und ein mattes, fast erdiges Aussehen. Sie sind von dichter Beschaffenheit, dünnschieferig, öfters gefaltet, hin und wieder schwach griffelig. Mikroskopisch erkennt man ein feinkörniges Gemenge von Quarzkörnchen, dazwischen hin und wieder isotropes oder aggregatpolarisirendes Bindemittel und zahllose winzige, grünliche, stark lichtbrechende Blättchen und Leistchen eines glimmerartigen Minerales. Die Leistchen liegen alle mit ihrer Längsrichtung in der Schieferung. Dazwischen finden sich, nicht gerade spärlich, Leistchen, welche eine Auslöschungsschiefe von 16°—18° besitzen, sich aber sonst von dem Glimmerminerale nicht unterscheiden. Sie dürften Hornblende sein. In dem einen Vorkommniss findet sich accessorisch noch reichlich Erz in unregelmässigen Körnchen und in regulären Kryställchen ($\infty O \infty$). Auf Sprüngen und Rissen trifft man etwas Serpentin.

Die Gesteine der tieferen Zone, welche man besonders deutlich an der Wegbiegung unterhalb und südöstlich von Bergenbach antrifft, haben ebenfalls grünlichgraue Farbe, welche öfters ins Röthlichgraue übergeht, besitzen aber einen eigenthümlichen sammtartigen Glanz und fühlen sich fettig an. Sie erinnern so an manche Talkschiefer oder auch an einzelne aussereuropäische Nephritvorkommnisse. Im Dünnschliff bieten sie ein wesentlich anderes Bild. Die farblosen saueren Gemengtheile Quarz oder Feldspath treten gewöhnlich bis zu völligem Verschwinden zurück, und das ganze Gestein stellt ein verworrenes Aggregat winziger Leisten und Blättchen dar, in welchem reichlich grössere Flatschen und Nadeln von Hornblende, vereinzelte Erzkörnchen, Körner von Titanit und einzelne Zirkonkryställchen liegen. In einem Vorkommniss stellt sich etwas dunkelbrauner, stark pleochroitischer Biotit, gewöhnlich in Gesellschaft von Quarz und Feldspathkörnern, ein.

Die Hornblende hat eine ganz blass grünliche Farbe, keinen wahrnehmbaren Pleochroismus, eine maximale Auslöschungsschiefe von etwa 17—20° gegen die nach der Vertikalaxe verlaufende

Faserung. Die Individuen, welche von grösseren Lappen allmählich in winzige Blättchen und Leisten übergehen, sind am Rande stets ausgefranst und unregelmässig begrenzt.

Ein in den Schiefern gefundenes Gerölle von etwa 4 cm Länge weicht sowohl mikroskopisch als äusserlich nur dadurch von dem umgebenden Schiefer ab, dass es reichlich Körner einer röthlichgrauen diallagartigen, wohl aus Diallag entstandenen Hornblende führt, welche unter dem Mikroskop graugrünlich gefärbt ist.

Es ist wohl zweifellos, dass ein Theil der feinfilzigen Grundmasse aus Talk besteht. Dafür spricht einerseits das Aussehen und andererseits die Beobachtung, dass hin und wieder auf Klüften, sowohl in diesen Gesteinen als in anderen, nachher zu besprechenden, Talk in Krystallen gefunden wurde. Der Talk wurde auch bereits von Delesse[1] in diesen Gesteinen angetroffen, isolirt und analysirt. Seine Analyse ergab die nachstehenden Resultate:

		Molekularproportionen:
SiO_2	59,61 %	0,9935
Al_2O_3	0,81 »	0,0080
FeO	3,95 »	0,0549
MnO	0,56 »	0,0079
CaO	2,88 »	0,0514
MgO	28,41 »	(Diff.) 0,7102
(H_2O) Glühverlust	3,78 »	0,2100

Der Kalkgehalt ist schon Delesse aufgefallen. Nimmt man für den Talk die Formel $H_2Mg_3Si_4O_{12}$ an, so stimmt, wie man sieht, weder der Wassergehalt noch das Verhältniss der Basen zur Säure. Rechnet man dagegen den Kalk als Actinolith heraus, so finden wir einen Gehalt von 22,39 % Hornblende.

1	CaO	2,88 %	0,0514	
3	(Mn, Fe)O	2,26 »	0,0314	0,1542
	MgO	4,91 »	0,1228	
4	SiO_2	12,34 »	0,2056	
$Ca(Mg, Fe, Mn)_3Si_4O_{12}$		22,39 %		

1. Delesse. Mémoire sur la constitution minéralog. et chim. des roches de Vosges. Euphotide d'Odern. Annal. d. mines 4, XVI. 1849. 333.

Es verbleibt dann

		Molekularproportionen:	
H_2O	3,78 %	0,2100	
MgO	23,50 »	0,5874	0,6188
(Mn, Fe) O	2,26 »	0,0314	
SiO_2	47,27 »	0,7879	
Al_2O_3	0,81 »	0,0080	

Die vier ersten Verbindungen stimmen ziemlich genau auf die für den Talk wohl allgemein angenommene Formel $H_2Mg_3Si_4O_{12}$; es fehlt etwas Kieselsäure, und es verbleibt die Thonerde. Dieses Ergebniss deckt sich recht gut mit der Beobachtung. Die Hornblende überwiegt den Talk an Menge bedeutend, und den Schiefern, wenigstens den zuletzt besprochenen, kommt demnach eher die Bezeichnung Hornblendeschiefer als die von Talkschiefern zu. Die ersteren Gesteine dagegen wird man, in der Annahme, dass zumeist ein zersetzter Biotit als basischer Gemengtheil vorhanden ist, wohl am besten als Glimmerschiefer bezeichnen. Der Glimmer ist auch hier ein der Hornblendebildung vorausgehendes Produkt. Die Hornblendebildung geht theils vor, theils gleichzeitig mit der Talkbildung vor sich.

e) Conglomerate.

Die Conglomerate theile ich ebenfalls in zwei Gruppen, je nachdem sie nachweisbar einer im Hangenden des Serpentins liegenden Zone angehören oder aber unter dem Serpentin vorkommen. Wir behandeln zunächst die ersteren.

α) Conglomerate aus dem Hangenden des Serpentins.

Innerhalb derselben Schicht treten ganz verschiedenartige Gesteine auf, und es ist nicht unmöglich, nach den geologischen Anzeichen sogar höchst wahrscheinlich, dass auch die oben beschriebenen Feldspath-Hornfelse demselben Horizonte angehören. In deren unmittelbarer Fortsetzung nach dem Gipfel hin erscheinen zunächst kleinkörnige röthlichgraue Grauwacken, dann etwas

gröberkörnige Gesteine, deren Farbe in Folge des Zurücktreten der farbigen Gemengtheile mehr in Weiss übergeht; gleich zeitig stellen sich zuerst kleinere, dann grössere, bis zu 15 cm messende Gerölle verschiedenartiger Gesteine ein. Man findet Ge rölle, welche fast nur aus bläulichem, grobkörnigem Plagiokla bestehen, neben anderen kleinkörnigen desselben Minerales von weisser Farbe, solche eines dünngebänderten Biotitgneisses, solche von dichten, grauen hornfelsartigen Gesteinen, wieder andere welche neben Feldspath eine diallagartige röthlichgraue Horn blende erkennen lassen, und endlich Gerölle von Quarz und quar zitischen Gesteinen.

Diese Felsarten, deren Auftreten sich hauptsächlich auf den Gipfel beschränkt, gehen nach den Häusern Thalhorn hin in klein körnige an Biotit reiche Gesteine über, deren ziemlich reichlich vorkommende Gerölle, meist feldspathiger Natur, schon recht enge mit der Grundmasse verwachsen sind und sich nicht mehr leicht isoliren lassen.

Unter dem Mikroskop begegnet man nicht selten einem lagenweisen Wechsel gröberen und feineren Materials, und zwar herrscht dann in den gröberen Lagen der Feldspath vor, oder Quarz und Feldspath stehen im Gleichgewicht, während in den feinerkörnigen Lagen gewöhnlich der Quarz die Herrschaft erlangt. Im allgemeinen bieten die Gesteine das Bild eines bindemittel armen Sandsteines, dessen Material im Wesentlichen aus Feld spath und Quarz mit einem mehr oder minder reichlichen, stark biotithaltigen Bindemittel besteht. Stellen mit weniger Biotit lassen in der Grundmasse auch eine Neukrystallisation von Feldspath erkennen.

Unter den ursprünglichen Feldspäthen herrschen gestreifte Indi viduen weitaus vor, sie sind aber stets stark getrübt durch farb lose, stark lichtbrechende Blättchen und, ebenso wie der Quarz, nicht selten mit reichlichen Mengen opaker kohliger Substanz imprägnirt. Der neugebildete Feldspath tritt in zweierlei Form auf, nämlich da, wo das Bindemittel grössere Flächen einnimmt, in Form von Leisten derselben Natur, wie wir sie in den Horn felsen kennen gelernt haben, dort hingegen, wo das Bindemittel

spärlich ist, nur in Form einer wasserklaren, frischen, schmalen, gleich orientirten Randzone der alten Feldspathkörner.

Der Biotit zeigt sich meist in Form kleiner, wirr durch einander gelagerter Blättchen und Leisten, seltener in grösseren Individuen. Die Farbe ist kastanienbraun bis strohgelb, der Pleochroismus sehr kräftig. Die grösseren Blättchen zeigen häufig Umwandelung in Chlorit.

Als Accessorien sind ziemlich viele Granatkörnchen, einzelne Zirkonkryställchen, einschlussreicher Apatit in Körnern und etwas Erz vorhanden.

Der Unterschied zwischen den beiden Gesteinsarten vom Gipfel und von den Häusern Thalhorn beruht einzig und allein in dem Gehalte an secundärer Hornblende. An dem ersteren Fundorte ist die Hornblendebildung recht weit vorgeschritten. Ueberall finden sich Blättchen und Nädelchen, selten grössere Lappen einer graugrünlichen bis farblosen Hornblende. Sie sind bald wirr durch einander gelagert, bald kommen sie in Nestern vor oder sind subradial bis radial angeordnet. Die Eigenschaften sind dieselben wie die der Hornblende in den bereits beschriebenen Gesteinen. Der Biotit tritt manchmal bis zum völligen Verschwinden zurück, stets aber stehen Biotit und Hornblende im umgekehrten Verhältniss. Die Gesteine des zweiten Fundortes zeigen nur den Anfang der Amphibolbildung, dagegen nimmt man in ihnen eine sehr starke Kataklase wahr, derart dass die Feldspäthe manchmal wie Glimmerleisten gebogen sind.

Zwischen dem Gipfel und der südlich davon gelegenen Waldecke trägt das Konglomerat einen etwas anderen Character. Die Farbe des Gesteines ist grünlichgrau, die Hauptmasse im allgemeinen feinerkörnig, und zu den bereits genannten Geröllen treten noch solche von Hornblendegneiss und einem Gestein mit glänzend schwarzer Hornblende.

Das mikroskopische Bild ist nicht sehr verändert. Unregelmässig eckige Körner von Feldspath, einzelne grössere Bruchstücke brauner Hornblende oder röthlichgrauen Diallags liegen in einer ziemlich reichlichen Grundmasse neben verschiedenartigen Geröllen. Die Grundmasse besteht aus einem innig verflochtenen Gemenge

kleiner unregelmässig begrenzter Feldspäthe und Hornblende in Nadeln und ausgefransten lappigen Partieen.

Der primäre Feldspath ist stets stark zersetzt und gehört, soweit es sich noch beurtheilen lässt, wohl ausschliesslich einem Plagioklas an. Er ist vielfach zersprungen und zerrissen, und die Sprünge sind mit wasserklarer neuer Feldspathsubstanz ausgeheilt. Ebenso sind diese Feldspäthe häufig durch eine neugebildete Zone gleich orientirter Substanz vergrössert. Solcher neugebildeter Feldspath findet sich auch in Form von unregelmässigen Flatschen, sehr selten in Leistenform, ähnlich der in den Hornfelsen, in der Grundmasse.

Von Hornblende haben wir einerseits die bereits erwähnte ursprüngliche, grünlichbraune Varietät, welche durchaus übereinstimmt mit der gleichfarbigen des nachher zu besprechenden Gesteines, und ausserdem die gewöhnliche neugebildete Abart, welche hier mit schmutzig grüner bis bläulichgrüner Farbe auftritt. Auch hier sind es wirr durch einander gelagerte, öfters asbestartig verfilzte Nadeln oder aber unregelmässig lappige, am Rande ausgefranste Individuen. Sie ist überall im Gesteine verbreitet, nimmt aber besonders an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil, wo sie sich meist, wie sonst wohl der Biotit, zwischen den grösseren Körnern flaserartig hin und her windet. Auch bildet sie gerne randliche Kränze um die braune Hornblende und den Diallag.

Etwas Apatit in rundlichen Körnern und etwas Erz mit Leukoxenrand bilden die unwesentlichen Gemengtheile.

Die von dem Schliffe getroffenen Gerölle sind zweierlei Art. Das eine ist ein Amphibolit. Dieser besteht vorwiegend aus parallel geordneten gedrungenen Nadeln und breiteren Leisten von Amphibol von bläulichgrüner bis lichtgrüner Farbe, kräftigem Pleochroismus und einer Auslöschungsschiefe von ungefähr 17° gegen die parallel der Vertikalaxe verlaufende Faserung; daneben ist eine lokal deutlicher hervortretende Grundmasse von wasserhellem Quarz und Feldspathkörnchen (?), ausserdem etwas Biotit in kleinen braunen Blättchen und wenige Erzkörnchen mit Leukoxenrand vorhanden.

Das andere Gerölle hat mehr das Aussehen eines Diorits, bestehend aus einer in breiten, zwillingsgestreiften Leisten kry-

stallisirten, feldspäthigen Grundmasse, mit zahlreichen lappigen, ausgefransten Individuen der gewöhnlichen faserigen Hornblende, welche nicht selten einen lichtbräunlichen Kern besitzt. Daneben kommen noch etwas Biotit in aus kleinen Blättchen bestehenden Nesterchen, sowie zahlreiche Erzkörnchen mit Leukoxenrand vor.

Als ganz lokale Ausbildungsweise des eben besprochenen Gesteines muss man Stücke betrachten, welche bei dichter Beschaffenheit eine dunkel schmutziggrüne Färbung zeigen und durchzogen sind von Schmitzen und Trümern einer fleischrothen Substanz.

Das Mikroskop lehrt uns, dass diese fleischrothe Substanz einem zersetzten Feldspath angehört, der überhaupt die Grundmasse des ganzen Gesteines bildet. Er zeigt durchweg Aggregatpolarisation und ist durchtränkt mit talkartigen oder serpentinösen Substanzen und mit der gewöhnlichen Hornblende. In der Grundmasse liegen gebogene und zerbrochene Stücke von Diallag, welche, wenn einigermassen frisch, von röthlichgrauer Färbung, meist aber zersetzt und in einen graugrünen Amphibol umgewandelt sind. Das Gestein ist vielfach von feinen und feinsten Klüften durchzogen, welche erfüllt sind mit einem neugebildeten, gut nach ∞P spaltbaren und quer abgesonderten malakolithähnlichen Pyroxen. Seine Krystalle sind begrenzt vom Prisma und den beiden Pinakoiden und zeigen eine Auslöschungsschiefe von etwa 40° gegen die Vertikalaxe. Derselbe Pyroxen ist auch im Gestein selbst allenthalben vorhanden.

Endlich gehört zu dieser Gruppe noch ein Gestein, welches in einem Aufschlusse an der Südostseite direkt unter den Schiefern liegt. Es ist ein dunkelgraues, weiss getüpfeltes Gestein von krystallinischem Habitus, in welchem man an einzelnen Stellen Feldspath und Biotit erkennen kann. Auf wenige Meter Entfernung im Streichen nimmt das Gestein zuerst einzelne quarzitische, langgezogene Linsen auf, und dann bekommt das Ganze ein quarzitisches Aussehen, wobei gleichzeitig die farbigen Gemengtheile bis zum Verschwinden zurücktreten.

Unter dem Mikroskop hat es das Aussehen eines glimmerführenden Hornblendegneisses. Quarz und vorherrschend Feldspath,

der zum grössten Theile Zwillingsstreifung zeigt, bilden ein allotriomorph-körniges Gemenge, und dazwischen liegt Biotit oder Hornblende oder beide, meist in Form eines schmalen Bandes. Selten ist eine reichlichere Grundmasse von stets holokrystalliner Beschaffenheit vorhanden, wodurch das Gestein alsdann ein porphyroidisches Aussehen erhält.

Der Feldspath ist, mit Ausnahme des in der Grundmasse in kleinen Flatschen neukrystallisirten Materiales, fettig getrübt, und es dürften hier wahrscheinlich saussuritische oder amphibolitische Bildungen vorliegen.

Die Hornblende bildet fast ausnahmslos lappige Individuen, die nach keiner Richtung idiomorph begrenzt, faserig nach der Vertikalaxe und in dieser Richtung auch stets ausgefranst sind; sie ist meist blaugrün, seltener graugrünlich gefärbt und zeigt im ersteren Falle einen kräftigen, zwischen dunkelblaugrün und hellgelbgrün bezw. hellblaugrün schwankenden Pleochroismus bei einer maximalen Auslöschungsschiefe von etwa 17° gegen die Faserung.

Der Biotit, welcher lokal den Amphibol überwiegt, ist licht kastanienbraun und stark pleochroitisch. Er bildet stets kleine Blättchen und Leisten von unregelmässiger Begrenzung und schaart sich gerne zu Nestern zusammen, in welchen man dann überall den Beginn der Hornblendebildung wahrnimmt. Sie beginnt an irgend einem Punkte und frisst dann den Biotit so zu sagen auf; dabei ist eine besondere Neigung der Hornblende zum Wachsthum nach der Vertikalaxe vorhanden, so dass sich öfters auch skeletartige Individuen bilden, welche überall zwischen sich noch unveränderten Biotit einschliessen. Bei grösseren Biotitindividuen beginnt die Umwandlung stets am Rande, und es hat auch der scheinbar unveränderte Glimmer ein eigenthümlich fettiges Aussehen, welches möglicher Weise hervorgerufen wird durch den Beginn der Hornblendebildung längs der Spaltungsflächen.

Lokal sind von Accessorien Putzen von Erz, ferner Bruchstücke von Apatit und einzelne Zirkonkryställchen vorhanden.

Dieses Gestein ist deswegen bemerkenswerth, weil es bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung offenbar die meiste Aehnlichkeit mit den Feldspathhornfelsen hat, von welchen es sich

aber durch das gröbere Korn der primären Gemengtheile unterscheidet. Dieser letztere Umstand trägt auch zweifellos die Schuld, dass hier keine so intensive Veränderung stattgefunden hat wie dort.

Nach alledem können wir die Gesteine dieser Zone auffassen als Ablagerungen von schnell wechselndem Character. Feinkörnige, theilweise sogar thonige Sedimente gehen im Streichen auf sehr kurze Erstreckungen hin in arkoseartige, in konglomeratische oder in quarzitische Schichten über. Das Material aus welchem sie bestehen, muss noch mehr, als dies bei den darüberliegenden Schiefern der Fall war, basischen Gesteinen entstammen, und zwar müssen es vorzugsweise Plagioklas-Quarzbiotitgesteine gewesen sein, welche theils sandige, theils thonige Zersetzungsprodukte lieferten. Nur lokal treten Hornblende beziehungsweise Diallag als alte Bestandtheile hinzu, und gleichzeitig nimmt der Quarz bis zum Verschwinden ab. Das Erscheinen sauerer Gerölle verändert den Gesammtcharakter der Gesteine nicht. Die Veränderungen, welche diese Ablagerungen betroffen haben, gliedern sich hier wie bei den Schiefern in zwei Gruppen. Zuerst erfolgt die Bildung von Biotit aus dem thonigen Bindemittel, dann die Bildung von Feldspath aus demselben mit gleichzeitiger Bildung von Hornblende unter theilweiser Aufzehrung des zuerst gebildeten Biotit. Hiebei mögen auch die oft zahlreichen Putzen von Erz entstanden sein, indem die Hornblende nicht zur Resorption des gesammten Eisens des Biotit fähig war. Es ist selbstverständlich, dass sich die grobkörnigen Gesteine nur mit Bezug auf die Grundmasse oder vielmehr mit Bezug auf das Bindemittel wesentlich verändern konnten; denn die Moleküle der Kieselsäure und des Feldspathes waren ja krystallisirt und befanden sich, wie die Neubildungen beweisen, in einem unter den waltenden Umständen stabilen Gleichgewichtszustand. Bezüglich der Chloritisirung des Biotit ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob der Umbildungsprocess vor oder nach der Feldspathneubildung stattgefunden hat. Die Entstehung des malakolithähnlichen Augites dürfte wohl nach der Hornblendebildung stattgefunden haben.

Es muss hier anhangsweise noch eines anderen Gesteines gedacht werden, welches innerhalb des Serpentingebietes, südwestlich unterhalb des Gipfels ansteht und auf der beigegebenen geologischen Karte mit der Signatur von Schiefer und Grauwacken bezeichnet ist. Seinem äusseren Anschein nach ist es am ehesten zu vergleichen mit einem Leptynit oder Granulit. Es ist ein schmutzig weisses Gestein von zuckerkörniger Beschaffenheit und durch die Anwesenheit von äusserst dünnen bräunlichen Flasern unvollkommen schiefrig. Quarz und Feldspath sind die Hauptbestandtheile, neben denen man hin und wieder winzige Blättchen von Kaliglimmer und Biotit erkennt.

Unter dem Mikroskop wird die Zahl der Gemengtheile nur um eine bräunlichgrüne Hornblende vermehrt. Der vorherrschende Gemengtheil ist der Feldspath, und zwar überwiegt hier wiederum der Orthoklas in grösseren und kleineren, klastischen Körnern. Er zeigt nicht selten im polarisirten Lichte eine Art Faserung, derart dass die Faserung senkrecht steht zur Schieferung des Gesteins. In der Regel sind die Feldspäthe leicht getrübt, und ebenfalls nicht selten beobachtet man, dass die einzelnen Körner eine ganz schmale wasserhelle Randzone haben, welche ebenso wie auf den ausgeheilten Sprüngen meist optisch gleich orientirt ist, selten eine vom Kerne abweichende Auslöschungsschiefe besitzt. Weiter beobachtet man in dem Orthoklas öfters eigenthümliche schlitzförmige Spalten, welche mit wasserklarer, anders orientirter Feldspathsubstanz ausgefüllt sind. Der Quarz kommt in Körnern, meist jedoch in Form von eigenthümlichen, in der Richtung der Flaserung langgezogenen Linsen vor. Die Durchschnitte senkrecht zur Schieferung des Gesteins lassen dann in diesem Quarz zwischen gekreuzten Nicols ebenso wie beim Orthoklas eine feinere oder gröbere Faserung erkennen, welche sich durch eine entsprechend orientirte, undulöse Auslöschung kenntlich macht und meist unter einem Winkel von etwa 30—45° gegen die Richtung der Flaserung verläuft, seltener senkrecht dazu steht. Auch ganz unregelmässige undulöse Auslöschung kommt vor.

Zwischen den Feldspath- und Quarzkörnern liegt häufig eine schmälere oder breitere Zone von gleichartigem, feinerem Material.

Die Flasern bestehen aus Blättchen resp. Leisten eines dunkelgrünlichbraunen, stark pleochroitischen Biotit oder aus diesem Minerale und aus einer offenbar daraus entstandenen bräunlichgrünen, in ausgefransten Leisten oder Körnern oder skeletartigen Aneinanderreihungen von Körnern auftretenden pleochroitischen Hornblende.

Im gewöhnlichen Lichte bildet im Querschliff der Feldspath als vorwiegender Gemengtheil ein zusammenhängendes anastomosirendes Netz mit stets nach einer Richtung in die Länge gezogenen Maschen, und diese Maschen sind mit Quarz erfüllt. Die Flasern der basischen Gemengtheile sind spärlich und unregelmässig vertheilt.

Ueber die Zugehörigkeit dieses Gesteines, welches wohl aufzufassen ist als ein stark gedrückter Arkosesandstein, ist nichts Bestimmtes auszusagen. Ich bezweifle nicht, dass es ebenfalls ein Glied, vielleicht nur eine Faciesbildung der Conglomerate im Liegenden oder im Hangenden des Serpentines ist; es könnte aber ebenso wohl einem noch tieferen Horizonte angehören. Jedenfalls spricht die Mineralassociation nicht gegen meine Ansicht und ebenso wenig die Armuth an basischen Gemengtheilen — solche Gesteinsabarten kommen hin und wieder am Thalhorn vor —. Auffallend ist, dass auch hier Hornblendebildung und Feldspathneubildung stattgefunden haben. Jedenfalls ist es ein Gestein, welches einem sehr starken Druck seine jetzige Struktur verdankt.

β. Conglomerate aus dem Liegenden des Serpentines.

Die hier zu besprechenden Gesteine, welche Alles das umfassen, was auf der Karte als Conglomerat bezeichnet ist, können naturgemäss in zwei Gruppen getheilt werden. Die erste Gruppe umfasst Gesteine, welche einen grauwacke-, oder gneissartigen, manchmal leicht conglomeratischen Habitus zeigen. Im Allgemeinen enthalten sie ursprünglich neben Quarz und Feldspath hauptsächlich Glimmer und sind arm an Gabbromaterial. Die zweite Gruppe mag diejenigen Gesteine in sich begreifen, welchen eine ausgesprochenere conglomeratische Natur zukommt, und

deren Material theilweise, öfters auch gänzlich aus Gabbro gebildet wird.

1. Gruppe.

Die hierher gehörigen Felsarten kann man wieder je nach dem Stadium der Hornblendebildung in zwei Typen zerfällen, und zwar sind dem weniger veränderten Typus fünf verschiedene Varietäten zuzusprechen.

1. Massige, nur im Grossen geschichtete, röthlichgraue, arkoseartige Grauwacken mit einzelnen meist kleinen, selten bis einige Centimeter grossen Geröllen von Quarz. Sie gehen über in

2. andere mehr feinkörnige, grau oder braun gefärbte, deutlicher geschichtete Gesteine, welche Aehnlichkeit mit Hornfelsen haben und öfters unregelmässigen Wechsel von gröberem und feinerem Material zeigen. Von Kluftflächen her findet da und dort bis auf 4 mm Tiefe eine Serpentinisirung statt.

3. Von diesen Gesteinsarten aus hat man deutliche und allmähliche Uebergänge zu grau bis braun gefärbten, kleinkörnigen, flaserigen Gesteinen, welche reich an Geröllen feldspäthiger Natur sind und auffallende Aehnlichkeit mit den schon Seite 32 von den Häusern Thalhorn beschriebenen haben.

4. An sie schliessen sich dann naturgemäss andere Varietäten an, welche z. B. auch wenig unterhalb der Häuser Thalhorn, unmittelbar in der Nähe des Serpentins anstehen, und die am ehesten zu vergleichen sind mit einem flaserigen, dünngeschichteten Biotitgneiss. Auf dem Querbruch erkennt man Quarz und Feldspath von weisser Farbe, und zwischen ihnen zieht sich der Biotit in Form von braunen Adern hin. Die Schichtflächen sehen in Folge der Ausscheidung von Eisenoxyd braun aus. Man erkennt noch deutlich einzelne meist gequetschte Gerölle von Quarz und als unwesentliche Gemengtheile wenige braunrothe Granatkörner.

5. Hierher gehörige Gesteine finden sich auch völlig frei von basischen Gemengtheilen und bestehen nur aus Quarz und Feldspath mit wenigen grünlichen Flecken und Schnüren.

Wie äusserlich, so sind auch mikroskopisch alle Uebergänge

der Gesteine in einander vorhanden, doch zeigen die Endglieder einige Verschiedenheiten und sie mögen daher in derselben Reihenfolge besprochen werden.

1. Ein körniges Gemenge von vorherrschendem Quarz und kaolinisirtem, gestreiftem und ungestreiftem Feldspath und dazwischen geringe Mengen eines Bindemittels, welches aus Fetzen und Leisten von Biotit, etwas Muscovit und kaolinartiger Substanz besteht. Accessorisch treten etwas Zirkon in Kryställchen, Granat in Körnern und wenige Erzpartikel auf. In dem Bindemittel zeigt sich da und dort ganz schwacher Anfang der Hornblendebildung in Form von feinen Nadeln. Ueberall im Gestein ist deutliche Kataklase wahrzunehmen.

2. Das Gestein ist dem vorhergehenden nicht unähnlich, aber der Glimmer erscheint weniger in Flasern. Das Aussehen ist sandsteinartig; der Feldspath und Quarz sind im Allgemeinen in grossen Individuen und dazwischen ein meist schmales Band von Bindemittel vorhanden, welches jedoch auch hin und wieder zu grösserer Ausdehnung gelangt. In dem Bindemittel sind zahllose kleine und kleinste Glimmerblättchen und Leistchen vorhanden, welche sich öfters zu Nesterchen oder zu grösseren Krystallen zusammenschaaren. Daneben hat man neugebildeten wasserklaren Feldspath, entweder in selbständigen kleinen Flatschen oder aber als Randzone um ältere trübe Feldspathkörner. In dem ursprünglichen Quarz und Feldspath nimmt man häufig kataklastische Erscheinungen in Form von Quetschungen und Biegungen wahr. Auch in diesen Gesteinen findet man überall den kräftigen Anfang der Amphibolbildung, wobei die entstehende Hornblende sowohl in Nadeln als in compacten lappigen Individuen auftritt und die wiederholt beschriebenen Eigenschaften der neugebildeten Hornblende besitzt.

3. Von den vorhergehenden unterscheiden sich diese Felsarten durch das reichlichere Vorhandensein des Bindemittels, durch die viel weiter vorgeschrittene Hornblendebildung und das reichlichere Auftreten von Erzputzen. Die Hornblendenadeln durchspicken das ganze Gestein, legen sich in der Grundmasse oft flaserartig an einander und zeigen da, wo sie sich zu Lappen vergrössern, im Centrum nicht selten bräunliche Farbentöne.

4. Grobkörnige Gesteine, in denen bald der Feldspath, bald der Quarz vorherrscht. Der Feldspath, stets trübe, gehört meist einem gestreiften Plagioklas an. Als Bindemittel trifft man meist Biotit in grösseren Blättern und Leisten. Oefters nimmt das Bindemittel jedoch auch eine grössere Ausdehnung an, und dann tritt gewöhnlich der Biotit in den für die Neubildungen charakteristischen kleinen Blättchen und Leisten auf. In diesen Nestern von kastanienbraunem Magnesiaglimmer finden sich auch die Körner von Granat und zwar in einer Art und Weise, dass man annehmen muss, dass der Granat in diesen Gesteinen zuerst theilweise in Chlorit zersetzt wurde, welcher sich in Form von Schnüren zwischen den einzelnen Körnern hinzog, später aber fast gänzlich in Biotit umgewandelt wurde. Reichliche meist grosse Blätter von Muscovit, wenige Zirkonkryställchen und etwas Erz sind die Accessorien.

5. Die letzte Gesteinsvarietät weicht wie äusserlich so auch im Dünnschliff nur insofern von den übrigen Gesteinen ab, als kein Biotit vorhanden ist. Die Grundmasse zwischen den Feldspath- und Quarzkörnern ist scheinbar nicht überall neu krystallisirt; die Granatkörner sind in Chlorit eingebettet, welcher in der Regel auch von etwas Muscovit begleitet wird. Geringe Mengen von Hornblendenadeln in manchmal radialer Anordnung, vielleicht etwas Talk und einzelne Serpentinadern sind die übrigen Gemengtheile. Ueberall ist deutliche Kataklase zu beobachten.

Die Gesteine vom zweiten Typus der erten Gruppe sind den eben unter 2, 3 und 4 beschriebenen ähnlich und gehen auch wohl im Streichen, nach dem Hangenden oder Liegenden in dieselben über, unterscheiden sich aber von jenen durch die scheinbar geringere Menge von farbigen Gemengtheilen, durch das Auftreten von grünlichgrauen Färbungen und das allmähliche Verschwinden der Flaserung. Vielfach kann man an demselben Handstück den Uebergang aus flaserigem Gestein, welches aus einem kleinkörnigen Gemenge von Quarz und Feldspath mit einer braunen Biotitflaser besteht (Taf. II Fig. 1), in ein grünliches, richtungslos körniges Gemenge erkennen, bei welchem die Biotitflaser verschwunden und an deren Stelle unregelmässig verlaufende Adern einer grünen Substanz getreten sind. Beiderlei Material findet sich

auch je für sich anstehend. Das Aussehen der zuletzt beschriebenen Gesteinsart wird dann durch das deutlichere Hervortreten von Durchschnitten fremder Gesteinsgerölle oder grösserer Feldspäthe und Quarze ein mehr porphyroidisches.

Auch mikroskopisch zeigen sich die wenig veränderten Partieen, sowohl was Struktur als was mineralogische Zusammensetzung anlangt, denjenigen Gesteinen ähnlich, mit welchen wir sie äusserlich vergleichen konnten, nur stellen sich hier öfters Linsen von kleinkörnigem Quarz ein, und die Flaserung ist etwas deutlicher ausgeprägt, während die Hornblendebildung nur einen sehr geringen Grad erreicht hat und der Biotit recht häufig in chloritische Substanzen umgewandelt ist.

Die mehr veränderten Stellen und Stücke weichen hiervon durch stärkere Kataklase, durch das bis zum Verschwinden gehende Zurücktreten des Biotit und die in gleichem Maasse zunehmende Hornblende ab. Die Hornblende liegt bald mehr flaserartig zwischen den übrigen Gemengtheilen, bald durchspickt sie das ganze Gestein, und dies geht manchmal so weit, dass sie alle übrigen Mineralien verdeckt. Die Nadeln sind in der Prismenzone meist nur von ∞P, seltener auch von $\infty P\infty$ begrenzt; die oft zahlreichen grösseren Lappen zeigen nicht selten in einzelnen Gesteinen einen bräunlichgrünen Kern, so dass es den Anschein gewinnt, als ob hier auch primäre Hornblende vorgelegen hätte. In einem dieser Gesteine ist auch der schon Seite 35 beschriebene Malakolith in geringer Menge vorhanden, während sich bei einem anderen Vorkommniss eine auch schon mit blossem Auge sichtbare röthlichgraue diallagartige Hornblende in bis 3 mm messenden Durchschnitten in reichlicher Menge einstellt. Mikroskopisch ist diese Gesteinsart zu vergleichen mit den oben erwähnten hornblendereichen Varietäten. Der Quarz fehlt gänzlich, dafür aber erscheinen grosse unregelmässig umrandete Feldspathflatschen als Neubildungen und ebenso grosse unregelmässige, ausgefranste Individuen einer im Centrum bräunlichgrau gefärbten faserigen Hornblende, welche im Uebrigen die schon vielfach erwähnten Eigenschaften besitzt. Der ganzen Struktur nach und zufolge den längs der Faserung öfters eingelagerten Erzkörnchen dürfte die Annahme ge-

rechtfertigt sein, dass diese Hornblende aus Diallag entstanden is
Accessorisch finden sich mit opaker Substanz erfüllte Bruchstück
von Apatitkrystallen, etwas Epidot, Serpentin und Erz.

Die in diesen Gesteinen auftretenden Gerölle von Quarz ode
von Quarz und Feldspath bedürfen keiner weiteren Erörterunge
wohl aber zwei andere, von denen das eine eine lichtgrünlic
graue Färbung und ein hornfelsartiges, feinkörnig krystallinische
Aussehen hat, während das andere bei kleinkörniger Beschaffe
heit und grauer Farbe fast nur aus frischer, dunkler, vorzüglic
spaltender Hornblende mit wenig Feldspath zu bestehen schein
Sie erreichen beide einen Längendurchmesser von ungefähr 10 cm

Das erste der beiden hat unter dem Mikroskop das Aussehe
eines Trachytes. Die Struktur ist holokrystallinisch, hypidiomorp
bis panidiomorph-porphyrisch. Grosse Orthoklase, welche mei
noch ganz frisch sind, selten mikroperthitische Verwachsung mi
Albit zeigen und theilweise wieder resorbirt zu sein scheine
liegen in geringer Anzahl mit einem lichtbräunlich-violette
kräftig pleochroitischen, vielfach verzwillingten Augite, der i
Maximum eine Auslöschungsschiefe von 35° gegen die Vertica
axe zeigt, und einem Biotit in einzelnen Fetzen und Leisten un
in Aggregaten von solchen, seltener in Form regelmässige
hexagonaler Blätter von braunrother Farbe, in einer wohl nu
aus Orthoklas bestehenden Grundmasse. Diese Grundmasse wir
gebildet aus kurzrechteckigen oder quadratischen Durchschnitte
eines meist in der Mitte getrübten Feldspathes. An dies
Krystalle ist sodann weiter wasserklare neugebildete Substan
angewachsen, so dass die ursprünglich wohlbegrenzten Individue
eine Flatschennatur annehmen, wie wir sie seither aus alle
unseren Sedimenten kennen gelernt haben. Es bleibt sodann a
wenigen Stellen noch eine geringe Zwischenklemmungsmasse
welche nach ihren optischen Eigenschaften wahrscheinlich Quar
sein dürfte. Mit Bezug auf Augit und Biotit ist eine Recurren
nicht zu beobachten. Der Augit kann seinen Eigenschaften nac
als akmitähnlich bezeichnet werden; seine Krystalle zeige
keine deutlichen Endflächen; Schnitte senkrecht zur Verticalax
lassen nur eine Begrenzung durch das Prisma erkennen un

zeigen sehr deutliche und scharfe Spaltungstracen nach dem Orthopinakoid. Er ist faserig nach der Vertikalaxe und zeigt gewöhnlich einen dunkleren Rand und helleren Kern, auch wohl manchmal eine sanduhrförmige Farbenvertheilung. Der Pleochroismus ist ziemlich kräftig und schwankt zwischen violett und grünlich. Der Biotit ist oft mit Augit verwachsen, wird auch wohl von diesem eingeschlossen. Hiezu treten noch als weitere primäre Gemengtheile Apatit, der mit opaker Substanz erfüllt ist, etwas Zirkon und Erz, insbesondere in Gesellschaft der Bisilicate. Als offenkundig secundäres Produkt erscheint die gewöhnliche blassgrünliche Hornblende mit einer maximalen Auslöschungsschiefe von etwa 17°. Sowohl Augit als Biotit werden von ihr aufgezehrt und zwar geschieht dies stets vom Rande her, so dass Durchschnitte der beiden Muttermineralien ausgefranst aussehen; hiebei erscheint es bemerkenswerth, dass sich beim Augit in Schnitten senkrecht zur Prismenzone die Hornblendelamellen in der Verlängerung der nach $\infty P \breve{\infty}$ verlaufenden Spaltungstracen ansetzen. Die Hornblende bildet nicht selten in der Prismenzone durch ∞P gut begrenzte Krystalle, sie ist aber auch in dünnen Nadeln im Gestein vielfach verbreitet.

Das andere Gerölle hat unter dem Mikroskop die grösste Aehnlichkeit mit Diorit. Der vorherrschende Gemengtheil ist eine bräunlichgrüne, schwach pleochroitische Hornblende mit einer auf dem Klinopinakoid annähernd 16—18° betragenden Auslöschungsschiefe. Sie ist mit einem meist breit gestreiften Plagioklas und wenig Quarz in dioritischer bis gabbroartiger Weise verflochten. Daneben treten zahlreiche trübe, grosse, rundliche Körner eines farblosen Titanits auf, der fast stets mit Erz vergesellschaftet ist, so zwar, dass das Erz denselben nicht selten umrandet. Der Titanit kommt häufig in der Hornblende eingeschlossen, aber auch sonst im Gestein verbreitet vor.

Ueber die ursprüngliche Natur dieser beiden Gesteine lässt sich nicht viel aussagen. Das erste der beiden dürfte vielleicht ein Erguss- oder Ganggestein von syenitischer Zusammensetzung gewesen sein. Ursprünglich vorhandenes Glas wurde durch dieselben Prozesse, denen die Hornfelse ihre Entstehung ver-

danken, umgewandelt in Feldspath und Quarz, wovon ersterer zur Vergrösserung der Grundmasse — Feldspäthe, benutzt wurde. Das zweite Gerölle dürfte, nach der Menge des von Erz begleiteten Titanites zu schliessen, kaum ein primäres Eruptivgestein sein, sondern mag vielleicht einem Hornblendegneiss entstammen.

Wenn wir einen Blick zurückwerfen auf die Gesteine der eben besprochenen Gruppe, so finden wir, dass das Material, aus welchem dieselben bestehen, wiederum im wesentlichen einem nicht allzu saueren Muttergestein entstammt; wir haben ursprünglich thonige, granathaltige, arkoseartige Sedimente, die somit entstanden sein dürften aus Gneissen und zwar, da ein Theil des Biotites wohl unzweifelhaft primär ist, aus Biotitgneissen. Nur untergeordnet erscheint Gabbromaterial in Form von Diallag. Aus diesen Sedimenten wurden zunächst biotithaltige, flaserige Grauwacken, und ein weiterer Umwandlungsprozess hat die actinolithartige Hornblende und den neugebildeten Feldspath geschaffen. Auch in diesen Gesteinen stehen Hornblende und Biotit stets in umgekehrtem, Hornblende und Erz in geradem Verhältniss. Bemerkenswerth ist weiter, dass mit der Bildung der Hornblende die Flaserung mehr und mehr undeutlich wird, und dass ferner in all' diesen Gesteinen eine deutliche, ja starke Kataklase wahrzunehmen ist, welche sich jedoch stets nur an den alten Gemengtheilen zeigt.

2. Gruppe.

Bei diesen Gesteinen können wir wieder drei Unterabtheilungen machen, je nachdem das Gabbromaterial eine mehr oder weniger grosse Rolle spielt. Die erste Unterabtheilung mag diejenigen Gesteine umfassen, welche zwar hin und wieder Gabbromaterial, aber keine Gerölle dieses Gesteins führen; die zweite begreife die Felsarten in sich, welche bei stark ausgeprägtem conglomeratischen Charakter zahlreiche Gerölle von Gabbro enthalten, und die dritte Abtheilung endlich umfasse die Gesteine, bei denen sowohl in den losen Bestandtheilen als unter den Geröllen das Gabbromaterial entweder stark oder allein herrscht.

Die zu der ersten Unterabtheilung gehörigen Gesteine zeigen im Allgemeinen graugrünliche Färbungen bei kleinem bis feinem Korn und einen lokal mehr in die Augen springenden konglomeratischen Charakter. In der Grundmasse kann man neben einer grünlichen Substanz oft nur Feldspath oder dieses Mineral und Diallag erkennen. An ein und demselben Block kann der Diallag so überhand nehmen, dass man geneigt sein könnte, das Gestein als Gabbro zu bezeichnen. Damit geht natürlich auch die Farbe ins Dunkelgraugrüne über. In dieser verschiedenartigen Grundmasse liegen allenthalben einzelne bis zu einem halben Meter messende Gerölle. Die grössten derselben sind biotitarme, körnig-flaserige Biotitgneisse, daneben kommen aber auch dünngeschichtete biotitreiche Gneisse, körniger Quarz, felsitartig körniger, fleischrother Feldspath, flaserige Quarz-Biotitgesteine und Gesteine von der Seite 44 erwähnten Beschaffenheit als Gerölle vor.

Unter dem Mikroskop erkennt man deutlich einen gewissen Zusammenhang zwischen den Bestandtheilen der Gerölle und der Grundmasse. Wo Gabbrogerölle auftreten, tritt in der Grundmasse auch der Quarz mehr und mehr zurück, und der Diallag bildet neben Feldspath einen wesentlichen alten Gemengtheil, und umgekehrt, wo wir Gneiss- und Quarzgerölle finden, ist der Quarz neben Feldspath der herrschende Gemengtheil, und der Biotit tritt an Stelle des Diallag. Schliesslich giebt es auch Varietäten, in denen die basischen Gemengtheile überhaupt keine Rolle mehr spielen.

Eines bleibt allerdings allen diesen Gesteinen gemeinsam, das ist der deutlich klastische Charakter, wie ihn z. B. die Abbildung auf Taf. III Fig. 3 zeigt, und welcher um so deutlicher ist, je weniger Glimmer vorhanden ist. Gesteine mit viel Glimmer muss man stets als flaserig bezeichnen, aber auch die Diallagbruchstücke sind sehr biegsam und schmiegen sich gerne flaserartig an die grösseren Körner an. Sind Biotit und Diallag in Folge von Hornblendebildung verschwunden, so wird der Gesteinscharacter ein deutlich porphyroidischer.

Zu den bereits erwähnten ursprünglichen Gemengtheilen kommt nur noch Apatit und wenig Granat in Körnern. Als secundäre

Mineralien sind Feldspath und Hornblende mit den wiederhe erwähnten Eigenschaften, sowie farbloser Malakolith (Seite 3 etwas Erz (Magnetit) mit Leukoxenrand, Chlorit und wenig Se pentin in Nestern und Schnüren zu erwähnen.

Das mikroskopische Gesammtbild dieser Gesteine ist etw folgendes: Unregelmässige, klastische Körner von Quarz und Fel spath mit oder ohne Diallag liegen in einer mehr oder mind reichlichen Grundmasse, welche bald als Biotit oder Diallag-Flas bald als ein neugebildetes Gemenge von nadelförmiger od lappiger, faseriger Hornblende mit neugebildetem Feldspath erkennen ist. Darin liegen dann die verschiedenen oben beschr benen Gerölle.

Der alte Feldspath dürfte ausnahmslos Plagioklas sein. ist stets recht stark zersetzt. Der wasserklare secundäre Plag klas ist meist ganz frei von Zwillingslamellen und kommt in d Grundmasse selten in kleinen Leisten, meist in Form von Flatsch vor, er umrandet auch öfters die alten Feldspäthe oder füllt der kataklastische Risse in paralleler Orientirung aus. Der Diall zeigt in einigermassen frischen Durchschnitten eine röthlichweis Farbe mit schwachem aber deutlichem Pleochroismus. Am Ran ist er stets in Hornblende umgewandelt und ausgefranst, da stellt sich dieselbe Hornblende auch auf den Rissen und Spalt ein, und es verbleibt zuletzt nur noch Hornblende, die an d Spaltbarkeit, an der Farbe und Biegung ihre Abstammung no erkennen lässt. In der Grundmasse sieht man den Diallag öft in kleinen Stengeln. Der Biotit ist kastanienbraun, stark pl chroitisch und häufig in Hornblende oder Chlorit umgewandelt.

Die Hornblende hat in einzelnen Dünnschliffen, soweit s in kompacten Individuen auftritt, einen bräunlichgrünen Ker welcher nach dem Rande hin in die gewöhnliche blassgrünlich faserige Hornblende verläuft. Sonst ist also die Farbe der Hor blende schilfgrün bis bläulichgrün, und mit der Farbe schwan auch die Stärke des Pleochroismus, während die Auslöschung schiefe gleichmässig im Maximum etwa 20° gegen die Richtu der Faserung beträgt. Es sind theils faserige, ausgefranste Lappe theils und meist Nadeln, welche bald in mehr oder minder parallel

Zügen flaserartig in der Grundmasse liegen, bald radiale oder subradiale Aggregate bilden, bald, alles Andere durchspickend, wirr angeordnet sind. Ein besonderes Interesse bietet die Erscheinung, wie Körner von Feldspath und Quarz oder Gerölle, welche aus diesen beiden Mineralien bestehen, vom Rande und von den Sprüngen aus von der sich bildenden Hornblende aufgefressen werden. Der Vorgang beginnt damit, dass vom Rande her einzelne Nadeln in die genannten Mineralien hinein sich erstrecken, so dass sie im Allgemeinen senkrecht auf der Umrandung stehen. Die Nadeln werden dichter und dichter, und so entsteht allmählich ein schmaler, blassgrüner Saum mit nadelförmigen Fortsätzen nach dem Kerne hin (Taf. III Fig. 2). Dieser Saum verbreitet sich immer mehr, und es bleibt zuletzt an Stelle des Feldspathes oder Quarzes ein rundlicher Fleck von graugrüner, roh radial angeordneter, faseriger Hornblende. Einzelne Hornblendenadeln sind in der Prismenzone meist nur von ∞P begrenzt.

Manche der radialstrahligen Hornblendeaggregate haben eine gewisse Aehnlichkeit mit Talk, aber wo ein Uebergang in einzelne Nadeln stattfindet, kann man die Hornblende an ihrer schiefen Auslöschung erkennen. Trotzdem ist es nicht zu bezweifeln, dass auch in diesen Gesteinen da und dort etwas Talk vorkommt, schon deshalb, weil man auf Kluftflächen hin und wieder einige Blättchen dieses Minerales wahrnimmt. Seine Gegenwart ist jedenfalls unwesentlich und bietet bei gleichzeitigem Vorkommen von Serpentin und Hornblende nichts Auffallendes.

Bezüglich der Gerölle scheint es mir bemerkenswerth, dass sie gewöhnlich nicht so stark verändert sind wie die übrige Gesteinsmasse. Die Veränderungen sind aber gleicher Art wie dort. Der Gabbro der Gerölle zeigt ungestörte und typische Gabbrostruktur.

Die zur zweiten Unterabtheilung zu rechnenden Gesteine haben einen ziemlich grossen Reichthum an Geröllen, unter denen Gabbro reichlich auftritt. Die Gerölle erreichen häufig bis 1 dm Grösse und liegen in einer Grundmasse, welche sogar an demselben Handstück einem ziemlich starken Wechsel unterworfen sein kann. Sie hat theilweise das Aussehen der Seite 41 unter 1)

beschriebenen Grauwacken, d. h. sie ist kleinkörnig, röthlichgra und hat einzelne von grösseren Quarz- oder Feldspathstückche herrührende Flecken. Sie besteht auch hauptsächlich aus jene beiden Mineralien. Gesellt sich ihnen dann lokal Diallag in frische oder mehr zersetztem Zustande bei, so geht die Farbe in ein grünliche über, welche einer dunkelgrünen Platz macht, sobal der Diallag sehr überhand nimmt.

Die Gerölle sind ebenfalls verschiedener Art. Theils sin es solche von Gabbro, bald in unregelmässiger Geschiebefor (Taf. II, Fig. 2), bald in typischer rundlicher Form (Taf. II, Fig. 3 u. 5 theils sind es granitische (Taf. II, Fig. 5) oder amphibolitähn liche Gesteine (Taf. II, Fig. 5), theils endlich und besonde reichlich Gerölle von Gneiss und Quarz. Der Uebergang von de Geröllen in die übrige Gesteinsmasse ist überall scharf, aber de Zusammenhalt ein ausserordentlich fester, so dass die conglomera tische Natur der Gesteine erst bei der Verwitterung in Folge de verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Gerölle und der übrige Gesteinsmasse zum Vorschein kommt. Es entstehen so rundlich Erhöhungen da, wo schwer verwitterbare Gerölle, grössere ode kleinere, Fingereindrücken vergleichbare Vertiefungen dort, w leichter verwitterbare Gerölle liegen. Auf Taf. II, Fig. 5 sieh man deutlich, wie eine solche Vertiefung durch die Auswitterun eines flaserigen, gneissartigen Gesteines hervorgebracht ist. Durc diese Vertiefungen erscheint die Oberfläche dieser und der noc zu beschreibenden Conglomerate drusig und uneben.

Lokal finden sich in diesen Gesteinen bis faustgrosse Partiee dunkellauchgrünen Serpentines.

Mikroskopisch hat die Hauptmasse der Gesteine, soweit e die Struktur anlangt, die grösste Aehnlichkeit mit der Seite 4 unter 1) beschriebenen Grauwacke, doch stellt sich der Biotit auc in Nestern kleiner Blättchen ein; mineralogisch und mit Bezug au das Stadium der Veränderung sind sie übereinstimmend mit de Gesteinen der gerade vorhergehenden Abtheilung, sogar die scheinba primäre Hornblende mit dem bräunlichen Kerne stellt sich manch mal in grösserer Menge ein. Hervorgehoben mag an dieser Stell nur werden, dass lokal so stark in Hornblende umgewandelt

Gesteine vorkommen, dass die Hornblende alle anderen Mineralien überwuchert und unkenntlich macht. Auf diese Bildung folgt dann stellenweise die Umwandelung in faserigen Serpentin, wobei alle Mineralien, insbesondere auch die Feldspäthe verschwinden und an deren Stelle Serpentin mit Maschenstruktur tritt.

Die Gerölle, welche in diesen Gesteinen vorkommen und aus körnigem Quarz oder aus Quarz und Feldspath bestehen, werden in der vorher erwähnten Weise von der Hornblende angefressen und aufgezehrt. Sie bedürfen deshalb ebenso wenig wie die Gabbro- oder Gneissgerölle einer weiteren Erörterung.

Von besonderem Interesse ist aber jenes amphibolitähnliche Gerölle, welches auf Taf. II, Fig. 5 14 abgebildet ist. Es sieht äusserlich fast schwarz aus, darin sieht man streifenweise weisse Körnchen von Feldspath, so dass man glaubt, eine Art Schichtung wahrzunehmen.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass als wesentliche Bestandtheile an dem Aufbau des Gesteines Hornblende und Feldspath, untergeordnet Biotit und Quarz, und etwas Erz theilnehmen. Der vorherrschende Gemengtheil ist Feldspath, aber nur zum geringsten Theile alter Feldspath, den man an der trüben Beschaffenheit erkennt. Seine einzelnen Körner sind im gewöhnlichen Lichte nicht mehr zu erkennen, sie verfliessen vielmehr ganz allmählich in neugebildete Feldspathsubstanz, welche mit dem übrigen wasserklaren, jungen Feldspathe die Flatschenform gemeinsam hat. Dieser Feldspath hat ganz die Eigenschaften der sonst in diesen Gesteinen vorkommenden neugebildeten Varietäten, sehr selten polysynthetische Zwillingsstreifung, völlige Klarheit und Quarzähnlichkeit. Die faserige Hornblende ist dunkelbläulichgrün oder bräunlichgrün und grünlichgelb pleochroitisch. Sie hat eine Auslöschungsschiefe von höchstens 17° gegen die Faserung und kommt meist in einer eigenthümlichen, nachher zu besprechenden Erscheinungsform, seltener in Lappen oder in gedrungenen Säulen mit nur prismatischer Begrenzung vor. Der Biotit, welcher eine kastanienbraune Farbe hat und stark pleochroitisch ist, erscheint gewöhnlich zusammen mit etwas Erz in nesterförmigen, flaserartigen Anhäufungen wirr gelagerter Blättchen und Leisten.

Zwischen gekreuzten Nicols fallen zunächst eigenthümlic
runde Gebilde auf (Taf. III, Fig. 4 u. 5), welche den Kugeln a
dem Diorit von Corsica u. a. O. in hohem Maasse ähnlich aber vi
kleiner sind. Viele dieser Gebilde haben im Centrum ein trüb
Korn alten, primären Feldspathes, dessen Poren hin und wied
mit einem radialstrahligen, nicht bestimmbaren Mineral erfüllt sin
darauf folgt eine Zone von neugebildeter, wasserklarer, mit de
alten Feldspath nicht gleich orientirter Substanz; sodann folgt ei
Zone, welche sehr reich an Hornblendekörnern ist und öfters fa
nur aus solchen besteht; auch liegen in ihr, wie die Becke'sc
Reaction ergab, hin und wieder einige Quarzkörner. Ueber die
Zone hinaus setzt sich der innerhalb derselben liegende Feldspa
fort und verfliesst so zu sagen in die Grundmasse. Auch eine schwa
radialstrahlige Anordnung kommt vor, insofern sich zwischen d
einzelnen Körner der inneren Feldspathneubildungszone die Hor
blende vom Rande her keilförmig einschiebt. Schliesslich komm
auch Durchschnitte vor, in denen der innerste Feldspathkern feh
oder solche, wo man schon in der Mitte Hornblende wahrnehm
kann. Alle diese Durchschnitte kann man sich leicht erkläre
wenn man einen gleichmässigen, kugelähnlichen Bau annimmt u
sich verschiedene Schnitte durch die Mitte der Kugel beziehung
weise durch den Rand gelegt denkt, wobei der von mir zuerst b
schriebene Schnitt durch die Mitte der Kugel gehen, also den vo
ständigen Aufbau wiedergeben würde.

Die Grundmasse besteht ganz aus grösseren und kleinere
Flatschen von Feldspath, mit dem die hier sehr licht grünlic
gefärbte Hornblende sehr deutlich mikropegmatitisch verwachse
ist. Dieser Mikropegmatit giebt, wie Fig. 6 auf Taf. III beobachte
lässt, an Zierlichkeit der gleichartigen Verwachsung von Quarz u
Feldspath nichts nach.

Die Glimmernester sind in dem Gesteine flaserartig ang
ordnet. Nadelförmige Hornblende tritt nur ganz vereinzelt auf.

Auf der Grenze zwischen Grundmasse und Gerölle findet si
eine schmale erzreiche Zone. Längs dieser Zone ist die Bildung v
Hornblendenadeln im Gerölle etwas stärker, und diese Nadeln e
strecken sich ebenso wie einzelne der neugebildeten, lappige

Hornblende-Individuen eine kleine Strecke weit in das Hauptgestein hinein. Dies scheint mir der beste Beweis, dass das Gerölle auch erst durch dieselben Kräfte, welche die Neubildungen von Hornblende und Feldspath in allen diesen Gesteinen hervorgebracht haben, seine jetzige Struktur erlangt hat.

Daran schliessen sich sodann die Gesteine der letzten Unterabtheilung an, welche diejenigen Vorkommnisse umfasst, an deren Aufbau sich ganz vorzugsweise Gabbromaterial betheiligt. Man kann hier wiederum zwei verschiedene Arten unterscheiden. Zunächst betrachten wir solche, bei denen in Gabbrogrundmasse noch leicht lostrennbare Gerölle von Gabbro oder anderen Gesteinen liegen und deren Grundmasse häufig äusserlich von einem Gabbro nicht zu unterscheiden ist. (Taf. II. Fig. 4 und Taf. III. Fig. 1.)

Auch im Dünnschliff zeigen diese Gesteine einen durchaus klastischen Charakter. Meist gänzlich zersetzter Feldspath, Diallag von röthlichgrauer Farbe, bald hier einige Stückchen Quarz, bald dort mehr oder minder zahlreiche Körner einer grünlichbraunen Hornblende liegen in einer feinkörnigen Grundmasse derselben Mineralien. Hierzu gesellt sich noch etwas bräunlichgelber, stark pleochroitischer Biotit in von Hornblendenadeln durchspickten Nestern kleiner Blättchen und Leisten.

Ist die Hornblendebildung wenig vorgeschritten, so besteht die Grundmasse neben zersetztem Feldspath vorzugsweise aus Diallag in Stengelchen und Blättchen. Mit der Ueberhandnahme der Hornblende nimmt der Diallag an Menge ab, und die graugrünen, seltener smaragdgrünen Hornblendenadeln bilden den vorherrschenden Bestandtheil der Grundmasse, in der sich auch etwas neugebildeter Feldspath oder einige Körner farblosen, malakolithartigen Augites einstellen. In dieser Grundmasse liegen neben grossen Körnern von Diallag und Feldspath theils Gerölle von normalem Gabbro, theils solche von gabbroartigem Diorit, welcher aus einem gestreiftem Feldspath, einer grünlichbraunen, stark pleochroitischen, unter 23° gegen die Verticalaxe auslöschenden Hornblende und ziemlich viel Apatitkörnern besteht, theils endlich ein typischer, divergentstrahligkörniger Diabas mit

einem röthlichen Augit als Zwischenklemmungsmasse und einer ziemlich reichlich, sowohl in ausgefransten Leisten und Nadeln, als auch in Form von Pseudomorphosen nach dem vorhandenen Augit vorkommenden graugrünen Hornblende.

Die anderen, noch übrig bleibenden Gesteine sind es, welche bisher stets als Gabbro angesprochen wurden. Sie sind von verschiedenem äusseren Habitus. Zunächst springen Gesteine in die Augen, bei denen man in dunkelgraugrüner Grundmasse von kleinem bis feinem Korn zahlreiche bis 30 □ cm grosse, runde bis eiförmige Flecken von mittelkörnigem bis grobkörnigem, normalem Gabbro mit graugrünem Diallag und weissem, etwas speckigem Feldspath unterscheiden kann. Diese Flecken sind verhältnissmässig scharf gegen die Grundmasse abgegrenzt und liegen manchmal so zahlreich neben einander, dass sie sich direkt berühren. In anderen Vorkommnissen treten die Flecken mehr zurück, und die Grundmasse nimmt überhand, wodurch die Gesteine eine dunklere Farbe erhalten. In ihnen werden die grobkörnigen normalen Gabbropartieen so gross, dass man Handstücke daraus schlagen kann. Sie sind durch ganz allmähliche Uebergänge mit anderen Gesteinen verknüpft, in welchen man keine solche Flecken mehr wahrnehmen kann, die demnach ein gleichmässig feines Korn bei dunkelgrüner Farbe zeigen und von Gemengtheilen nur hin und wieder noch Diallag erkennen lassen. Die Feinkörnigkeit geht so weit, dass da und dort Uebergänge in nephritartige, unvollkommen schieferige, grünliche oder bräunlichgrüne Gesteine entstehen, wie sie bei den phyllitartigen Schiefern beschrieben wurden. Als ganz lokale Abarten treten noch Gesteine auf, welche vorzugsweise aus speckigem, weissem Feldspath bestehen, in dem grössere oder kleinere, dunkellauchgrüne Flecken, Nester und Schnüre, häufig noch mit einem Kerne frischen Diallags, vorkommen.

Auch im Dünnschliff verhalten sich diese Gesteine ganz ähnlich. Hat der Schliff eine grobkörnige Partie getroffen, so findet man ganz normale und typische Gabbrostruktur. Der Gabbro ist bald mehr, bald weniger zersetzt, indem der Feldspath trübe geworden ist und der in frischem Zustande röthlichweisse, schwach pleochroitische Diallag, welcher eine Auslöschungsschiefe von

annähernd 45° gegen die Faserung besitzt, in grünliche oder smaragdgrüne Hornblende ausgefranst ist. Bei vorschreitender Zersetzung wird der Diallag ganz von der Hornblende aufgezehrt; sie hat manchmal eine dunkelgrüne bis bräunlichgrüne Farbe und zeigt eine öfters über 20° steigende Auslöschungsschiefe gegen die vorhandene Faserung. Der Feldspath ist dann auf den Spaltrissen ebenfalls von einem Netz verfilzter Hornblendenadeln durchzogen. Bei noch weiter gehender Zersetzung wandelt sich die Hornblende in Serpentin um, und dieser durchzieht alsdann in faserigen Aggregaten den Feldspath derart, dass die einzelnen Reste der Krystalle getrennt sind, aber noch parallel auslöschen. Auch dieser Serpentin kann somit Gitterstruktur zeigen, indem die Andeutung der Spaltrisse erhalten bleibt. Daneben ist stets noch reichlich Amphibol in Nadeln und Leisten vorhanden. Durch diese Zersetzungserscheinungen werden Strukturvarietäten hervorgebracht, welche sehr viele Aehnlichkeit mit klastischer Struktur besitzen, aber durch das vorhin erwähnte Verhalten der Feldspathreste leicht zu erkennen sind.

Trifft der Schliff einen feinkörnigen Theil des Gesteines, so hat man ein anderes, je nach dem Grade der Umwandelung modificirtes Bild. In wenig veränderten Gesteinen sieht man neben einzelnen grösseren Körnern von Feldspath und Diallag kleine, gegen die übrige Masse scharf abgegrenzte Gerölle von Gabbro. Zwischen diesen Einsprenglingen (Taf. III Fig. 3) zieht sich flaserartig ein klastisches Bindemittel hin, welches aus Körnchen primären, durch wasserhelle, stark doppeltbrechende Blättchen und Fetzchen getrübten Feldspathes und vielen Stengelchen und Blättchen von frischem Diallag besteht, der eine röthliche bis bräunliche Farbe besitzt. In dem Bindemittel ist ausserdem reichlich wasserklarer, neugebildeter Feldspath in der bereits bekannten Form und in seiner Gesellschaft stets blassgrünliche und gelblichweiss pleochroitische Hornblende in Nadeln vorhanden. Derselbe neue Feldspath findet sich auf den Rissen und Sprüngen alter Körner desselben Minerales.

Bei dem Fortgange der Umwandelung gewinnt die Hornblende immer mehr an Ausdehnung, und gleichzeitig stellen sich

auch zahlreiche Nester und Adern von Serpentin ein. Der Diallag verschwindet gänzlich, und an seine Stelle tritt eine Hornblende, welche dessen Struktur bewahrt hat. In den stark zersetzten Varietäten beobachtet man nicht selten kleine, von Hornblende durchspickte Nester hellbraunen, stark pleochroitischen Biotites in kleinen Blättchen und Leisten. Auch trifft man dann reichlich Erz in Fetzen und Körnern, die nicht selten mit einem Leukoxenrand umgeben sind. In einem stark zersetzten Gestein finden sich die sonst sehr spärlichen Carbonate in grösserer Menge, und gleichzeitig mit ihnen stellen sich jene isotropen Körner, welche in einem der Hornfelse als amorphe Kieselsäure bestimmt wurden, recht reichlich ein. Diejenigen Gesteine, welche arm an basischen Gemengtheilen sind, weichen nur insofern von den anderen ab, als sie den malakolithartigen, farblosen Augit ziemlich häufig enthalten.

Schliesslich sind von ursprünglichen accessorischen Gemengtheilen Körner von Apatit, Kryställchen von Zirkon, Körner von Granat und einzelne grosse, öfters chloritisirte Blätter von Biotit zu erwähnen.

Alle Gesteine zeigen eine leichte Kataklase, welche sich auf das Zerbrechen und Biegen der alten Gemengtheile Feldspath und Diallag beschränkt.

Wir haben von Delesse[1] je eine Analyse des Feldspathes (1) und des Diallag (2) aus diesen Gesteinen:

	Analyse 1.	Molekularpr.	Analyse 2.	Molekularpr.
SiO_2	55,23 %	0,9205	49,30 %	0,8217
Al_2O_3	24,24	0,2376	5,50	0,0539
Cr_2O_3	—	—	0,30	0,0020
FeO	1,11	0,0151	9,43	0,1310
MnO	—	—	0,51	0,0072
MgO	1,48	0,0370	17,61	0,4402
CaO	6,86	0,1225	15,43	0,2755
Na_2O	4,83	0,0779	—	—
K_2O	3,03	0,0322	—	—
(H_2O) Glühverlust	3,05	0,1695	0,85	0,0472
Summe. . . .	99,83		98,93	

1. Delesse loc. cit.

Nach der Analyse 1 wäre der Feldspath von höchst merkwürdiger Zusammensetzung. Zunächst dürfte Eisen und Magnesia für eingewachsene Hornblende in Abzug gebracht werden; sodann stimmt allerdings das Verhältniss von $CaO + K_2O + Na_2O$ recht gut auf Al_2O_3 und SiO_2, aber ein solcher Feldspath ist in einem Gabbro nicht wohl denkbar. Es ergiebt sich das Verhältniss $KAlSi_3O_8 : CaAl_2Si_2O_8 : NaAlSi_3O_8 = 2:4:5$. Nach dem mikroskopischen Befunde könnte es jedoch recht wohl sein, dass in den Gesteinen zweierlei Feldspäthe vorkommen, sowohl Orthoklas als Plagioklas, und dass DELESSE ein solches Gemenge analysirt hat.

Bezüglich der Diallag-Analyse ist zu bemerken, dass nach den eigenen Angaben DELESSE's ein Gemenge von Diallag und Hornblende, allerdings beide in recht reiner Substanz, analysirt wurde. Die Resultate geben somit weder ein Bild von der Zusammensetzung des Diallag noch von der der Hornblende (Uralit, DELESSE). Befremdlich erscheint trotzdem, wie schon DELESSE hervorhebt, der hohe Gehalt an Thonerde neben einem verhältnissmässig geringen Gehalt an Kieselsäure. Gehört die Thonerde dem Diallag an, so ist dieser verwandt mit dem Omphacit beziehungsweise Fassait.

Die Gesteine dieser zweiten Gruppe gliedern sich nach ihrer Abstammung in zwei Reihen, von denen die eine sich dadurch auszeichnet, dass ihr Material wiederum, wie bei der vorhergehenden Gruppe, vorzugsweise gneiss- oder dioritartigen Gesteinen entstammt, wozu sich Gabbromaterial bald in Geröllen (zweite Unterabtheilung) bald in Form von losem Diallag (erste Unterabtheilung) gesellt, während die andere Reihe ihr Material fast ausschliesslich aus dem Gabbro bezog. In einzelnen Gesteinen dieser letzteren Reihe tritt der Gabbro in Bruchstücken oder Geröllen derart in den Vordergrund, dass das Bindemittel dieses Conglomerats fast verschwindet, während in anderen Fällen wieder nur spärliche Gerölle vorhanden sind. Die beiden Reihen sind durch Uebergänge mit einander verbunden. Auch in den Grundmassen aus klastischem Gabbromaterial finden sich noch Gerölle fremdartiger Gesteine

und accessorische Mineralien, wie Quarz, Granat und Biotit, welche andersartigen Gesteinen entstammen dürften.

Diese Gesteine sind ebenfalls gegen ihren ursprünglichen Zustand stark verändert, insofern eine Neubildung von Feldspath (Plagioklas) und gleichzeitig mit ihr eine Hornblendebildung stattgefunden hat. Diese letztere geht vor sich unter gleichzeitiger Zerstörung von Quarz, Feldspath und Diallag. Dass in dieser Periode auch die Bildung der Biotitnester stattgefunden habe, ist wahrscheinlich, aber nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden. Ueber die Zeit der Serpentinbildung, die hier vorkommt, aber fast nie bis zur völligen Serpentinisirung führt, werde ich nachher noch Einiges mittheilen. Die Kataklase beschränkt sich ausschliesslich auf die primären Gemengtheile, hat also vor der Veränderung der Gesteine stattgefunden.

3. Serpentine.

Die Serpentine, welche am Thalhorn in grosser Ausdehnung auftreten, haben dunkelgrüne bis schwarze Farben, und einige Varietäten sind hellgelbgrün geadert oder fleckig. Einzelne Vorkommnisse sind dunkel rostbraun gefärbt. Die verwitterte Oberfläche der eckigen, kantengerundeten Blöcke ist stets graubraun. Vielfach finden sich Adern von Chrysotil. In dem Serpentin, welcher oberhalb Raingott ansteht, trifft man statt der grünen Adern Flecken, Nester und Schnüre eines ganz blassgrünlichen, durchsichtigen, gut spaltenden Minerales. An accessorischen Bestandmassen wurde einmal ein ganz unregelmässiges, etwa 10 cm langes und 5 cm dickes Bruchstück eines sehr feinkörnigen, fast dichten, schwach grünlich gefärbten Marmors gefunden. Es ist an der Oberfläche stark zerfressen und abgerundet, etwa so wie man es bei Gyps öfters wahrnimmt. Weiter wurden zweimal kopfgrosse Gerölle eines dichten, graugrünlichen, amphibolitischen Gesteins angetroffen.

Unter dem Mikroskop ist bei den Serpentinen eine sehr grosse Verschiedenartigkeit in der Struktur zu beobachten. Allerdings sind die von Weigand[1] als einzig vorkommende Arten be-

1. Weigand. Die Serpentine der Vogesen. Tschermark's mineralog. Mittheilungen 1875 203 ff.

schriebenen Gesteine mit vorzugsweise verworren feinfilzigem Aufbau reichlich verbreitet, aber daneben finden sich in grosser Menge andere, bei denen Fenster- oder Gitterstruktur, wieder andere, bei denen Fenster- und Maschenstruktur, dann solche bei denen vorzugsweise Maschenstruktur, und endlich solche, bei denen alle genannten Strukturarten fleckenweise neben einander vorkommen. Bezüglich der Gitterstruktur lassen sich zwei Arten unterscheiden. Die gewöhnliche Art wird gebildet aus sich meist annähernd rechtwinkelig durchkreuzenden dünnen Chrysotilschnürchen; die dabei entstehenden Maschen sind durch filzige Substanz ausgefüllt. Die zweite Art entsteht dadurch, dass von einem Punkte aus im Dünnschliff vier, im Raume wahrscheinlich sechs schwach divergentstrahlige Büschel von Faserserpentin nach Art eines Axenkreuzes ausstrahlen und diese Axenkreuze sich so an einander reihen, dass ein rechtwinkeliges Gittergerüst entsteht; manchmal beobachtet man auch noch Strahlen, welche im Dünnschliff nach einer Diagonale verlaufen. Sonst findet man allenthalben die aus Serpentinen bekannten Erscheinungen, welche hier nicht wieder beschrieben werden sollen.

In allen Serpentinen ist sehr viel Magneteisen, theils in Körnchen und Fetzen, theils in Kryställchen verbreitet. Bei der Zersetzung in Eisenhydroxyd veranlasst es die braune Färbung der Gesteine. Auch neugebildete Hornblende in Nadeln und ausgefransten Leisten und Lappen mit den bekannten Eigenschaften ist allenthalben beigemengt.

Von besonderer Wichtigkeit ist jenes hellgrüne Mineral in dem Vorkommniss oberhalb Raingott. Man erkennt es unter dem Mikroskop als Enstatit. Dieser ist wasserhell und besitzt gewöhnlich einen grossen Reichthum an Erzkörnchen, welche nicht selten längs der Faserung angeordnet sind. Die Enstatite zeigen sehr selten Krystallbegrenzung und liegen gewöhnlich in Nestern beisammen, kommen aber auch hin und wieder als unscheinbare Reste in dem umgebenden Serpentin vor. In den Enstatitnestern findet sich zuweilen auch noch farbloser Olivin in unregelmässigen Körnern von frischer Beschaffenheit. Ausserhalb der Nester von Enstatit ist der Olivin nur in winzigen Stückchen im Maschenserpentin sporadisch anzutreffen.

Der eingeschlossene Marmor ist ein gleichmässiges Aggregat kleiner Kalkspathkörner ohne Krystallformen. Die anderen Gerölle haben sehr grosse Aehnlichkeit mit den am weitesten zersetzten Gabbroconglomeraten. Sie bestehen aus grösseren und kleineren ausgefransten Lappen und Nadeln der bekannten neugebildeten Hornblendevarietät, aus Serpentin, Talk und Chlorit. Alle diese Mineralien sind innig mit einander verfilzt.

Aus alledem ergiebt sich, dass diese Serpentine entstanden sind aus einem Olivin-Enstatitgestein und nicht aus einem Gabbro, wie Weigand[1] annimmt. Allerdings liefert das letztere Gestein auch Serpentine oder serpentinöse Gesteine, aber diese weichen in ihrem äusseren Habitus und in dem mikroskopischen Gesammtbild ganz wesentlich von der Hauptmasse der Serpentine des Thalhorn ab. Es ist auch so ohne Weiteres nicht erklärlich, wie so feldspathreiche Gesteine wie der Gabbro einen Serpentin liefern sollten, welcher nach Weigand's eigener Analyse nur 1,797% Thonerde enthält. Dagegen ist die Umwandlung eines Enstatit-Olivingesteines in einen Serpentin die denkbar einfachste, indem sie nur in einer Wasseraufnahme besteht.

Die Frage, ob das Olivin-Enstatitgestein ein Eruptivgestein ist, möchte ich bejahen, insbesondere mit Rücksicht auf den eingeschlossenen Kalk, der den Gesteinen im Liegenden sowohl wie im Hangenden gänzlich fehlt, aber auch mit Rücksicht auf den Umstand, dass in den benachbarten Schichten sowohl Enstatit als Olivin niemals aufgefunden wurden.

Die Serpentinanalysen Weigand's[1] und Delesse's[2] bieten kein weiteres Interesse.

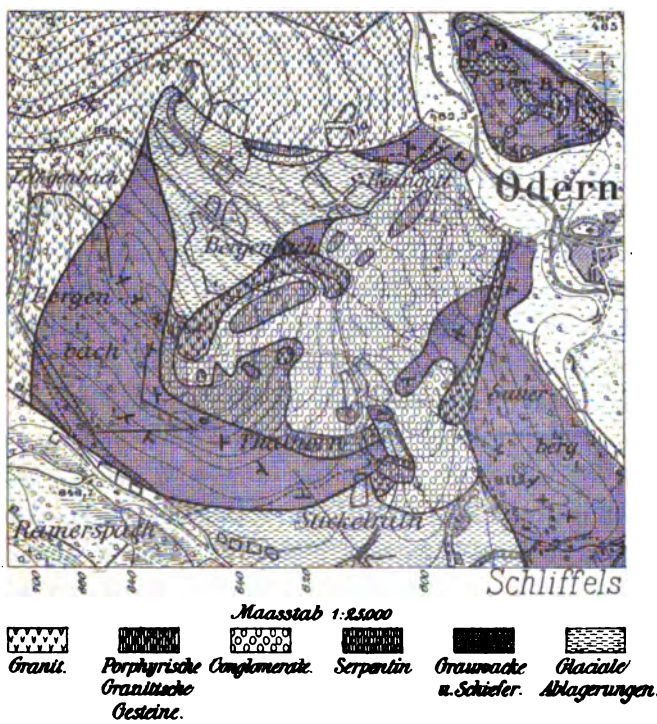
---

1. Weigand loc. cit.
2. Delesse loc. cit.

Geologische Beschreibung.

Geologische Karte des Thalhorn bei Odern.

Aufgenommen von G. Linck.



a) Verbreitung der Gesteine und ihre Beziehungen unter einander.

Der Kammgranit, welcher im Norden und Westen des Gebietes auftritt, ist längs anderer Grenzlinien, so bei Wildenstein vom Batteriekopf abwärts bis nach Bramont, an dem Gehänge westlich vom Krüther Schlossberg und am Drumont, begleitet von einer randlichen, meist nur wenige Meter breiten Zone von porphyrischen Gesteinen, die lokal bei recht feinem Korn durch geringen oder fehlenden Quarzgehalt und vermehrten Gehalt an

Biotit eine mehr basische Zusammensetzung haben. Längs d
Granitgrenze des in der Karte dargestellten Gebietes fehlt die
Randzone gänzlich. Dagegen treten am Bärberg unter den Schiefe
solche Gesteine in einer Weise zu Tage, dass man dort nur dara
denken kann, die nicht ganz entblösste Oberfläche des Granit
vor Augen zu haben. In mehr gangförmigem Auftreten find
man die Gesteine aber auch am Thalhorn und zwar in der Näh
des Gipfels, am Sutterberg, unterhalb Raingott und an verschiedene
engbegrenzten Stellen innerhalb des Conglomerates und des Se
pentines. Da man in ihrer Nähe stets Quellen findet, so läs
sich ausserdem das Auftreten noch an verschiedenen sumpfige
Stellen vermuthen. Aus der eigenthümlichen Verbreitung diese
porphyrischen granitischen Gesteine dürfte wohl der Schluss z
ziehen sein, dass auch am Thalhorn sich die Oberfläche des Granit
nicht allzu tief findet, und dass jene Gesteine die äussersten Thei
des Stockes sind. Dann hätte man es also auch hier mit porphyrische
beziehungsweise gleichzeitig basischen Faciesbildungen des Granit
zu thun, wie sie Lossen[1] schon im Jahre 1876 und später in de
Jahren 1880 und 1887 für den Brockengranit, wie sie Sauer[2] i
vorigen Jahre für den Granitit von Durbach nachgewiesen ha
Nicht an allen Stellen ist eine gleichweit gehende Differenzirun
vorhanden, bald findet man nur Granitporphyre von nicht seh
sauerer Zusammensetzung, bald gehen diese in Syenitporphyre un
durch das Fehlen feldspäthiger Einsprenglinge in minetteähnlich
oder gar durch das Auftreten einer vollkommen lamprophyrische
Struktur in Minetten über. So z. B. treten am Gipfel des Tha
horn alle drei Strukturarten mit ihren Uebergängen auf en
begrenztem Raume neben einander auf; allerdings nicht so, das
die Reihenfolge sich mit vollständiger Sicherheit feststellen liesse

---

1. Lossen. Brief an Herrn E. Weiss. Ztschr. d. d. geolog. Gesellsch. XXVIII
1876. 405 ff.

Lossen. Referat über einen Vortrag in der Sitzung der d. geol. Gesellschaft
Ebenda XXXII. 1880. 206 ff.

Lossen. Referat über einen Vortrag etc. Ebenda XXXIX. 1887. 233 ff.

2. Sauer. Der Granitit von Durbach im nördlichen Schwarzwalde etc. Mittheil
der Grossherzogl. bad. geolog. Landesanstalt II. 233 ff.

Aber es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass da, wo mehrere verschiedene Gesteine neben einander vorkommen, das am meisten basische der äussersten Zone, dem vom Stock am weitesten entfernten Theile der Granitapophyse entspricht.

Pegmatitische Ausbildungsweise findet man sowohl in der Granitgrundmasse als auch in der Grundmasse der Granit- und Syenitporphyre.

Aplite kommen ganz lokal in schmalen Trümmern in den Schiefern vor. Dagegen gewinnen Gangquarze oft eine recht beträchtliche Ausdehnung, so in einem Gange, welcher von Langenbach aus in NNO streicht, und auf welchem in dem ersten Drittheil dieses Jahrhunderts Eisenerze abgebaut wurden. Davon geben heute noch zahlreiche Stollenhalden Zeugniss.

Die übrigen in dem von der Karte umgrenzten Gebiete auftretenden Gebirgsglieder theilen sich in culmische, glaciale und alluviale Ablagerungen.

Die culmischen Ablagerungen bedecken den Bärberg und das nicht vom Granit eingenommene Gebiet des Thalhorn; sie sind aber hier in der Senke Raingott-Bergenbach, sowie an der ganzen Südseite des Gebietes und in der Senke bei den Häusern Thalhorn überdeckt von Moränenschutt.

Sie bilden einen Complex von Schiefern, Grauwacken und Conglomeraten, welcher durch ein zwischengeschaltetes Lager eines Olivin-Enstatitgesteines in zwei Theile zerlegt wird, von denen der obere seine Hauptverbreitung westlich und südlich vom Gipfel, am Sutterberg, am Bärberg, unterhalb Raingott und unterhalb Bergenbach hat. Die übrigen als Conglomerate bezeichneten Gesteine nehmen den noch verbleibenden Rest des Gebietes ein. Dabei ist es allerdings möglich, dass noch ein Theil des Conglomerates zwischen Odern und Raingott zur oberen Abtheilung gezogen werden muss, aber es sind diese Verhältnisse, wie später gezeigt werden soll, nicht ganz klar. Der Serpentin bildet ein zusammenhängendes Lager, welches sich vom Gipfel des Berges bis zu den Häusern Thalhorn hinzieht. Ausserdem tritt er aber noch in zahlreichen isolirten, grösseren und kleineren Partieen auf, welche wohl als Reste des einst zusammenhängenden Lagers aufzufassen sind.

Die Gesteine im Hangenden des Serpentines bestehen in ihrem obersten Theile aus feinkörnigen Grauwackeschiefern, in denen sich nach unten allmählich gröbere grauwackeartige Partieen einstellen. Erst direkt über dem Serpentin befindet sich eine Lage, welche im Allgemeinen einen groben, grauwackeartigen Habitus hat, der lokal einem conglomeratischen oder auch einem feinkörnig-schieferigen Platz macht.

Die Gesteine im Liegenden des Serpentines zeigen theils das grauwackeartige, leicht conglomeratische Aussehen der eben besprochenen Gesteine; theils wird auch der conglomeratische Character deutlicher, bis schliesslich eine Ausbildung zu Stande kommt, welche einem Conglomerat mit wenig Bindemittel entspricht. Auch diese Gesteine werden besonders auf der Grenze gegen den Serpentin hin schieferig und so feinkörnig, dass man sie als Schiefer bezeichnen muss. Sie führen dann nur einzelne kleine Gerölle.

Was das Material betrifft, aus dem diese Gesteine aufgebaut sind, so ist zunächst als allen gemeinsam das Herrschen eines Kalknatronfeldspathes oder seiner Zersetzungsproducte zu erwähnen. Dies findet jedoch derart statt, dass die höher liegenden Schichten im Allgemeinen ärmer daran sind als die tieferliegenden. Die Schiefer bestehen, abgesehen von einem lokalen Schwanken im Kieselsäuregehalt, aus kleinen Bruchstückchen von Quarz und noch kleineren von Feldspath mit einem thonigen, stark magnesiumhaltigen Bindemittel. Je tiefer man steigt oder, was gleichbedeutend damit ist, je grobkörniger das Material wird, eine um so grössere Rolle spielt der Feldspath oder vielmehr die plagiotome Species dieses Minerales. Sobald die Schichten conglomeratisch werden, stellt sich neben gneissartigem Material auch solches von Gabbro, zuerst in losem Zustande, nachher auch in Form von Geröllen ein, bis schliesslich lokal fast nur noch Gabbromaterial zum Aufbau der Gesteine verwendet ist.

Wenn die Gerölle einen Rückschluss gestatten, so haben wir nach dem Obigen in den Gesteinen das Verwitterungs- und Abrasionsproduct von krystallinischen Schiefern und Gabbro beziehungsweise Diorit zu sehen, woraus sich wiederum ergeben würde, dass jener Gabbro und Diorit, die doch ohne Zweifel Tiefen-

gesteine sind, zur Culmzeit schon bloss gelegt waren, dass ihre Entstehung demgemäss noch weit vor diese Zeit gelegt werden muss. Andererseits ist zu bemerken, dass die Gabbromaterialien wohl keinen weiten Weg zurückgelegt haben können, um auf ihre jetzige Lagerstätte zu gelangen, weil wir Gesteine haben, welche ganz ausschliesslich aus denselben bestehen. Somit muss jener vorculmische Gabbro ganz in der Nähe zu Tage angestanden haben.

Der Serpentin ist, wie ich schon bemerkte, entstanden aus einem Olivin-Enstatitgestein. Ich setze mich hier in Gegensatz zu WEIGAND; damit fällt natürlich aber auch dessen andere Annahme, dass der Serpentin aus dem Gabbro entstanden sei. Wohl entwickeln sich auch aus dem Gabbro Serpentinvarietäten, aber sie sind leicht nach dem äusseren Ansehen und nach dem mikroskopischen Verhalten von dem Haupt-Serpentin zu unterscheiden. Für die eruptive Natur des Olivin-Enstatitgesteines hat man allerdings nur ganz schwache Beweise, indem bis jetzt nur ein einziges Stück Kalk als Einschluss gefunden wurde — der Kalkstein oder Marmor kommt als Bestandtheil der übrigen Gesteine nie vor —; ich bin aber trotzdem der Ansicht, dass es sich hier um ein Eruptivgestein, um einen Harzburgit handelt. Dieser Harzburgit wird von Granit durchsetzt und ist somit älter als dieser. Er dürfte vielleicht zur Zeit der Aufrichtung und Faltung des Culm in die Schichten injicirt worden sein.

Dieser culmische Gesteinscomplex hat durch dynamische Vorgänge vor der Graniteruption nur geringe Veränderungen erfahren. Es mögen sich aus den arkoseartigen Sandsteinen und Conglomeraten festere Grauwacken, es mögen sich aus dem Arkoseschiefer festere Grauwackenschiefer oder aus Arkosen in der Zone stärksten Druckes leptynitartige Gesteine gebildet haben, jedenfalls gehört die im Allgemeinen leichte Kataklase, welche überall an den primären Gemengtheilen der Sedimente bemerkt wurde, einer Zeit an, in welcher noch keine Veränderung durch den Contact am Granit hervorgerufen war, denn die Neubildungen zeigen von der Kataklase keine Spur. Somit muss der Granit erst gegen das Ende der Faltungsperiode jener Schichten in dieselben eingedrungen sein. Der Granit aber hat, vielleicht im Zusammen-

hang mit dem noch wirkenden Drucke und im Zusammenhang mit dem benachbarten Olivin-Enstatitgestein, eine bedeutende metamorphische Veränderung des Nebengesteines hervorgebracht und zum Theile auch selbst erlitten.

Anerkanntermassen beschränkt sich die Contactmetamorphose in der Hauptsache auf die Wirkung der Wärme und des Wassers. Diesen beiden Faktoren schreibe ich auch in erster Linie die Wasserzufuhr zu dem Olivin-Enstatitgestein und seine Umwandelung in Serpentin zu; die weitere Folge hievon war das Durchtränken der umgebenden Gesteine mit Magnesiumsilicatlösungen. Daher haben wir in den Gabbroconglomeraten eine so ausgedehnte Hornblendebildung, sowohl aus dem Diallag wie aus dem Feldspath, daher in den übrigen Conglomeraten das grosse Bestreben der Hornblende resp. der die Hornblende bildenden, allzu basischen Lösungen, die saureren Gemengtheile Feldspath und Quarz aufzuzehren. Auch der Anstoss zur Bildung von Serpentin aus dem Gabbro und zur Bildung von Talk ist hier zu suchen. Aber noch eine andere, fast noch tiefer greifende Wirkung ist dem Granitcontact zuzuschreiben, eine Wirkung, welche in diesen Gesteinen, die so überaus reich an Feldspathsubstanz sind, nicht überraschen kann. Das ist die Neubildung von Feldspath. In denjenigen Gesteinen, welche verhältnissmässig arm sind an feldspäthigem Material, die dann, wie ich vorhin ausgeführt habe, meist weit vom Granit entfernt sind, und deren Auftreten sich auf die südöstliche Waldecke Bergenbach, auf den Sutterberg, den Felsvorsprung zwischen Odern und Raingott, und den Bär-Berg beschränkt, kommt es in der Regel nur zur Bildung kleiner Biotitblättchen. Erst mit der Annäherung an den Granit erhalten die Schiefer eine krystallinische Struktur durch die Ausbildung der Grundmasse in kleinen Feldspath und Quarzkörnchen, und gleichzeitig tritt dann auch der Biotit zurück, und an seiner Stelle entsteht Amphibol. Etwas anders verhalten sich die Schiefer, welche direkt auf den Conglomeraten liegen und die ganze südöstliche Flanke des Thalhorn einnehmen. Man beobachtet hier als Neubildung Knötchen und Flecken; sie bekommen den Charakter von Knotenglimmerschiefern oder Fleckschiefern, aber die Knoten sind hier

nicht, wie bei den sonst so genannten Gesteinen, hervorgerufen durch die Anhäufung von dunkeler gefärbten Theilen, sondern es sind im Gegentheil hellere Flecken, der Beginn einer ausgedehnten Neubildung von Feldspath. Gleichzeitig mit der Feldspathbildung ist auch hier die Hornblendebildung. Nur nesterweise bringen es diese Gesteine in der Granitnähe zu einer Bildung von Feldspathkrystallen und dann auch zur Bildung von Mikropegmatit und grösseren Hornblendeindividuen. Zu den Hornfelsen sind alle übrigen Sedimentgesteine zu rechnen, welche unterhalb dieser Schiefer auftreten. Man kann sie alle mit dem gemeinsamen Namen Feldspathhornfelse belegen. Wo ein Bindemittel vorhanden war, aus dem sich Feldspath bilden konnte, hat er sich gebildet und gleichzeitig mit ihm auch Hornblende. Ueberall da, wo es in Folge des Fehlens eines feldspäthigen Bindemittels nicht zur Feldspathneubildung gekommen ist, wo also unter den obwaltenden Umständen ein molekularer Gleichgewichtszustand des Feldspathes vorhanden war, ist auch keine Hornblende, sondern nur Biotit gebildet worden. Am weitesten vorgeschritten ist die Feldspathhornfelsbildung in den nordwestlich vom Gipfel direkt unter den Schiefern liegenden, zur Zone der oberen Conglomerate gehörigen Schichten. Sie sind zu holokrystallinen Gesteinen geworden, deren Struktur grosse Aehnlichkeit mit der der Diabase oder Lamprophyre hat. Den Vorgang der Hornblendebildung muss man sich jedenfalls so vorstellen, dass bei der Krystallisation des Feldspathes Kalk und Kieselsäure frei wurden, welche sich an dem Aufbau der Hornblende betheiligten.

Nur lokal finden sich Gesteine, welche ich als Glimmerhornfelse bezeichnet habe, so unterhalb Bergenbach, aber auch in ihnen hat Feldspath- und natürlich auch Hornblendebildung stattgefunden, nur spielt der Glimmer hier noch eine hervorragende Rolle. Auch die Gesteine unterhalb Raingott sind den Hornfelsen zuzurechnen.

Aber auch in den Graniten hat eine Veränderung stattgefunden. Sie wurden, vermuthlich im Verlaufe der Abkühlung, ebenfalls mit den Magnesiumsilicatlösungen imprägnirt, und so wurde in ihnen Hornblende neu gebildet und zwar auch hier viel-

fach auf Kosten des Biotit. Ob dabei eine Veränderung der Grundmasse, event. erst eine Krystallisirung derselben stattgefunden hat, muss fraglich bleiben.

Diesen Veränderungen ist es zuzuschreiben, dass die Gesteine so einen wesentlich anderen Charakter tragen, als man es von Grauwacken, Grauwackeconglomeraten und Grauwackeschiefern gewöhnt ist, dass die Gabbroconglomerate wenigstens äusserlich wieder einem eruptiven Gabbro so ähnlich werden, und dass klastische Gesteine, so die Hornfelse, strukturelle Typen von Eruptivgesteinen nachahmen.

Die glacialen Ablagerungen, welche sich als zusammenhängende Sedimente an den oben bezeichneten Stellen und an der Nordseite des Bär-Berges finden, bestehen aus Moränenschutt von oft recht beträchtlicher Mächtigkeit. Die darin vorkommenden Blöcke sind vorzugsweise Granit und untergeordnet Schiefer und Grauwacken. Zu diesen Ablagerungen gehören aber auch noch die losen gerundeten Blöcke von Granit, welche in der Einsenkung bei Langenbach besonders zahlreich liegen, aber auch noch auf dem Gipfel des Thalhorn zu finden sind. Ob die Verrollung mit grossen eckigen Conglomeratblöcken bei Stickelrain ebenfalls der Thätigkeit eines Gletschers zuzuschreiben ist, muss zweifelhaft bleiben.

Die Thäler sind mit Alluvium ausgefüllt, welches, ebenso wie die glacialen Ablagerungen, nicht näher untersucht wurde.

b. Tektonische Verhältnisse.

Die Schichtenfolge in dem kleinen, auf der Karte dargestellten Gebiete ist nach den obigen Ausführungen von oben nach unten etwa folgende:

Feldspatharme Schiefer (Thonschiefer zum Theil);
Grauwackenschiefer;
Geröllarme Grauwacke (zum Theil schieferig, mit wenig Gabbromaterial);
Einlagerung von Olivin-Enstatitserpentin;
Geröllarme Grauwacke, zum Theil schieferig, mit wenig Gabbromaterial;

Gneisconglomerat mit Gabbro in Geröllen und losem Material;
Gabbroconglomerat (nach dem Hangenden zum Theil schieferig).

Das Streichen und Fallen der meist steil gestellten Schichten ist insbesondere in den Theilen, welche auf der Karte als Conglomerate ausgezeichnet sind, ein so stark wechselndes, dass sich daraus ein Schluss auf den Bau des Gebietes nicht wohl ziehen lässt. Wenn man nur die alleräussersten Schichten in Betracht zieht und daneben den petrographischen Charakter der Schichten berücksichtigt, so ergiebt sich im Allgemeinen ein umlaufender Schichtenbau, derart dass die Streichlinie ein nach Norden offenes U bildet. Daneben treten noch untergeordnete Faltungen auf, so dass an verschiedenen Stellen z. B. am Gipfel, bei den Häusern Thalhorn und a. a. O. ein widersinniges Fallen entsteht. Setzt man voraus, dass der Serpentin gleiches Niveau einhält, so müsste auch am Sutterberg längs der Grenze von Schiefer und Conglomerat Serpentin vorhanden sein. Es ist nun aber möglich, dass ein Theil dessen, was am Nordostabhange des Thalhorn als Conglomerat eingezeichnet ist, eigentlich zu der Abtheilung von Gesteinen gehört, welche man im Südwesten im Hangenden des Serpentines hat. Dann würde der Serpentin nur in Folge von Faltung und Zerreissung in solchen langgezogenen Linsen auftreten. Aber eine sichere Entscheidung ist nicht zu treffen, weil gerade diese Gesteine an der Nordostseite so stark verändert sind und sich in ihrem Habitus oft so sehr dem Gabbroconglomerat nähern, dass es an petrographischen Anhaltspunkten zur Aufklärung der einschlägigen Verhältnisse eben so sehr fehlt als an geologischen. Die Fältelung und Faltung, welche man an den Schiefern auf dem Granit am Bär-Berg im Kleinen beobachtet, kehrt am Thalhorn im Grossen wieder. Dazu kommt dann noch, dass sowohl der Serpentin, als auch die Conglomerate nicht selten nur als riesige Blockhaufen auftreten, und diese Verhältnisse lassen zusammen mit den gleich zu besprechenden Verwerfungen den geologischen Bau des Berges nur im Grossen und Ganzen erkennen.

Aus dem Umstande, dass auf der Strecke vom Bär-Berg bis nach Ramerspach dem Granit die sonst vorhandene porphyrische

Randfacies fehlt, in Verbindung mit der Beobachtung, dass eine mit Gangquarz und Eisenerzen erfüllte Spalte von Langenbach in NNO streicht, dass eine gleich streichende Spalte am Sutter-Berg, mit porphyrischen granitischen Gesteinen ausgefüllt, vorhanden ist, ergiebt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass auch die Grenze zwischen Granit und Schiefer beziehungsweise Grauwacke von Ramerspach bis auf die Höhe von einer solchen NNO gerichteten Spalte gebildet wird. Dann aber erscheint auch eine von der Höhe aus in O oder OSO nach dem Bär-Berg hin gerichtete Spalte wahrscheinlich. Es wäre somit der ganze vorwiegend aus Schichtgesteinen gebildete Theil des Thalhorn mit dem darunter liegenden Granit abgesunken.

Die Gesteine, welche unterhalb Raingott anstehen, und die Glimmerhornfelse im Osten von Bergenbach gehören ebenfalls offenbar einem ganz anderen, wahrscheinlich höheren Niveau an, so dass auch sie durch Verwerfungsspalten sowohl gegen den Granit wie gegen das Conglomerat abgegrenzt sein müssen. Das ist direkt sichtbar da, wo granitisches Magma auf der Spalte emporgedrungen ist, wie gegenüber vom Bär-Berg oder an der Wegbiegung unterhalb Bergenbach.

In wie weit an der Thalbildung zwischen dem Bär-Berg und dem Thalhorn tektonische Vorgänge Schuld tragen, ist zunächst noch nicht abzusehen. Dass aber dort ausser den grösseren noch zahlreiche kleinere Störungen vorkommen, davon giebt das vielfache Auftreten der Gesteine der granitischen Randfacies beredtes Zeugniss.

Zum Schlusse will ich noch darauf hinweisen, dass ähnliche Gabbroconglomerate auch am Arutschfels bei Geisshausen (Taf. II Fig. 6), auf der Nordseite des unteren Amariner-Thales, ferner am Dengel-Berg bei Wesserling und am Drumont vorkommen. Ferner sei erwähnt, dass die Olivin-Enstatitserpentine offenbar an verschiedenen Stellen dasselbe Niveau einhalten. Sie erscheinen am Drumont in Gesellschaft der Gabbroconglomerate und am Drehkopf[1]

1. Weigand loc. cit. trennt die Serpentine vom Drehkopf und Thalhorn ausdrücklich von einander, weil er annimmt, dass nur der erstere rhombischen Pyroxen führe.

in Begleitung von gneissartigen Grauwacken. Somit dürfte die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dass diese am Thalhorn in besonders starker Entwicklung beobachteten Gesteine einen guten Horizont zur Abgrenzung eines Theiles des Culm abgeben.

Sollte es mir gelungen sein, durch die vorliegende Arbeit einige in der Litteratur verbreitete Irrthümer zu berichtigen und einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Metamorphose der Sedimentgesteine und der Beziehungen gewisser Eruptivgesteine unter einander geliefert zu haben, dann hat die Arbeit ihren Zweck erfüllt.

Erklärung z

Fig. 1. Knotenschiefer. Die heller
Sie stellen den Beginn
bestehen aus Feldspath mi
Vergröss. 1 : 10.

Fig. 2. Hornfels (Uebergangsgeste
Mikropegmatit (*m*) eingebe

Fig. 3. Hornfels (Uebergangsgeste
körner (*q*) und Feldspathl
Dieses stellenweise (*g*) in F
Feldspathleisten krystallisi

Fig. 4. Hornfels (Uebergangsgeste
Quarz (*q*), Feldspath (*f*) u
ist, soweit er in den zo
eigenthümlichen unregelm
bildungsprodukt. Vergröss

Fig. 5. Hornfels. Grobkörnige Pa
nitischer, von Hornblende
masse. Quarz (*q*), neue Horn
und zwillingsgestreifte, div
Feldspäthe (*f*). Vergröss.

Fig. 6. Hornfels. Grobkrystallinis
grenzter Feldspath (*f*).
duen (*h*). Erzskelete (*e*).

Fig. 1.

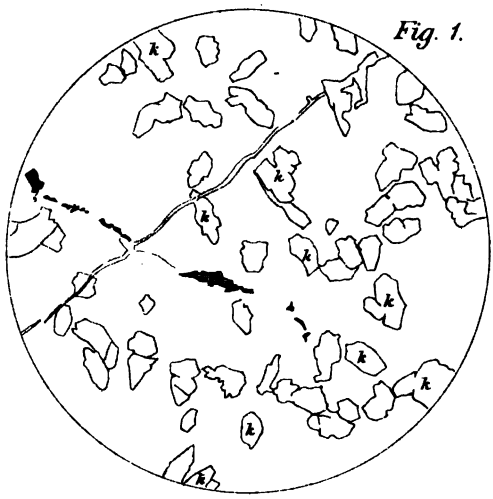


Fig. 2.

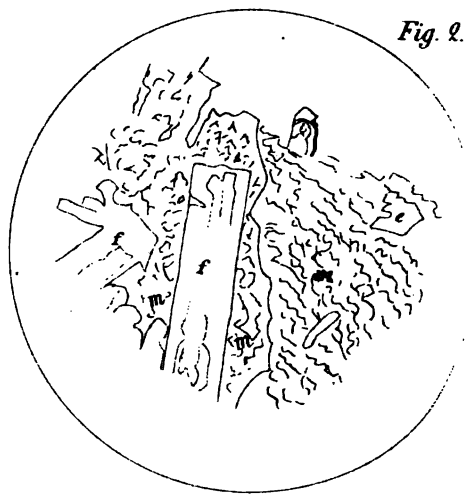


Fig. 3.

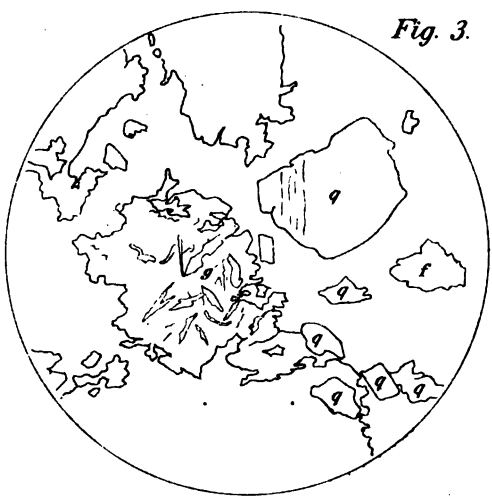


Fig. 4.

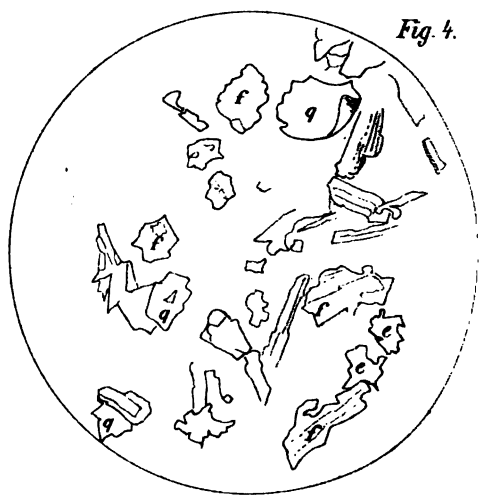


Fig. 5.

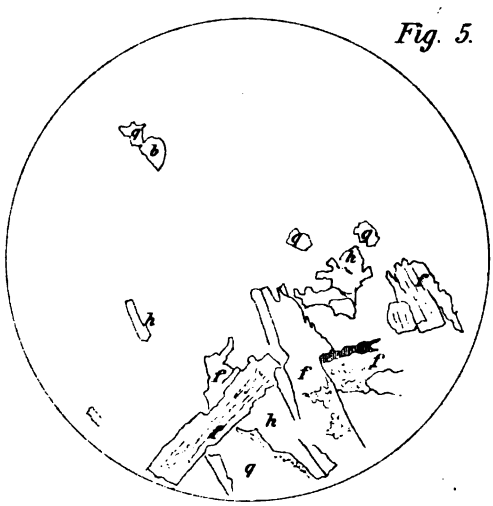
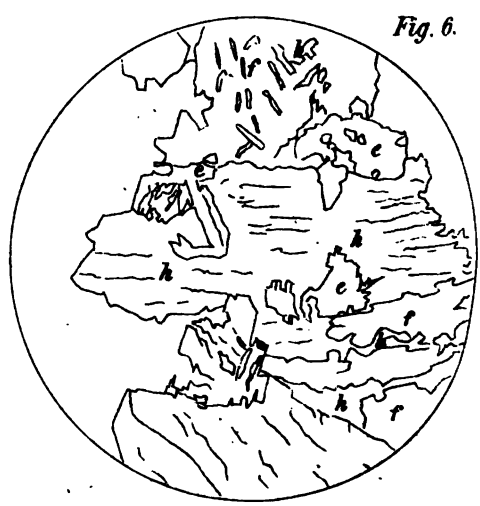
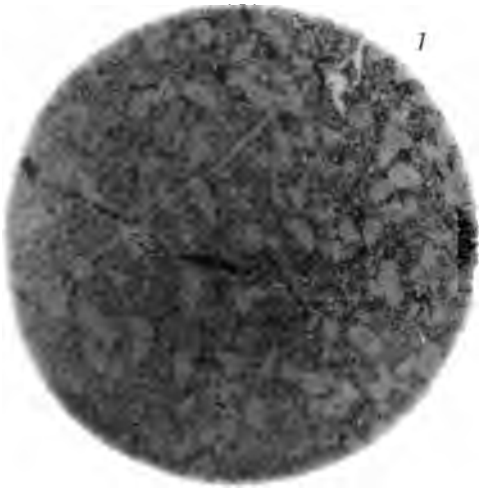
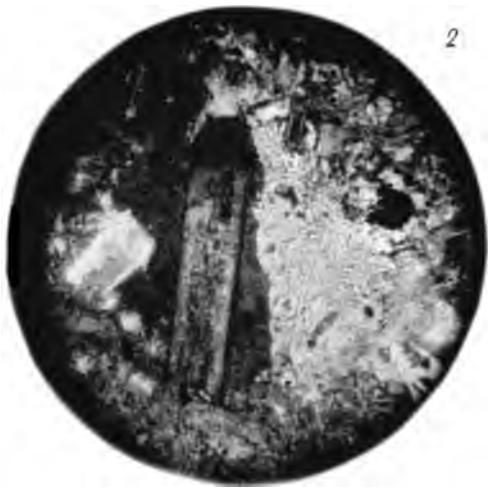
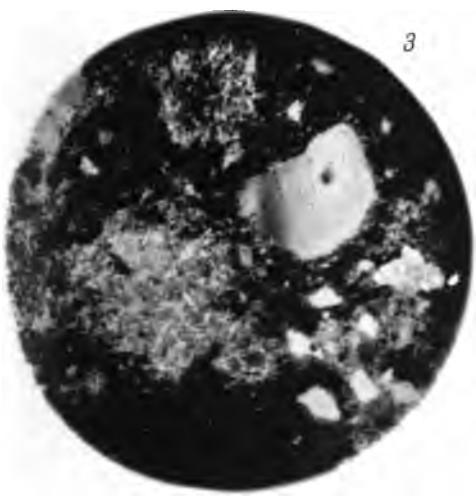


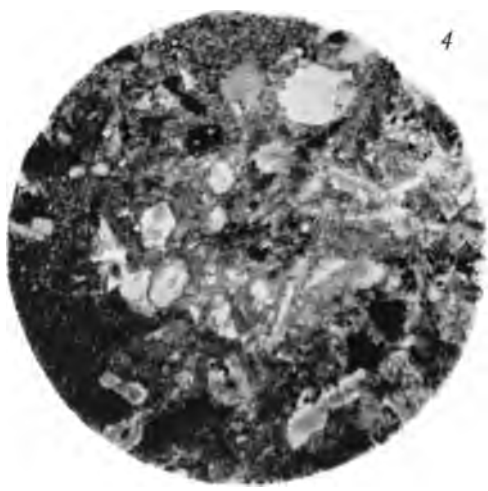
Fig. 6.

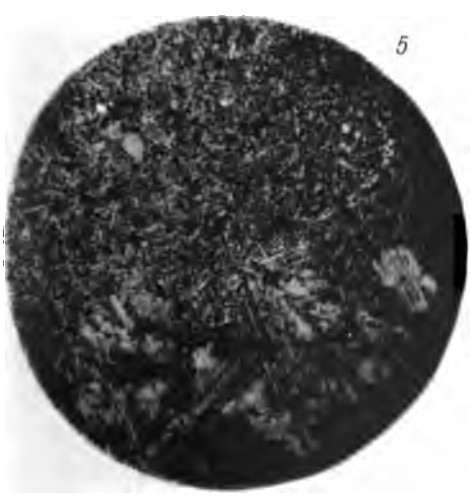


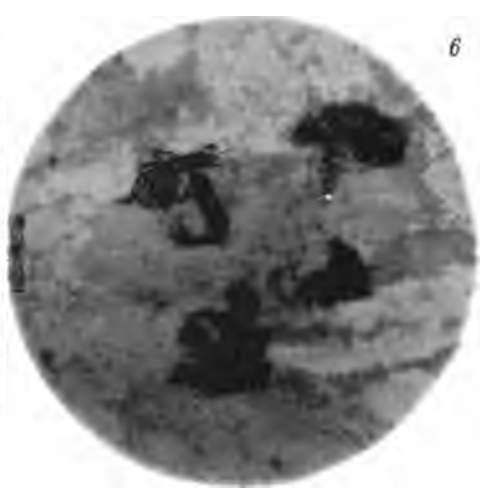

1


2


3


4


5


6

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung

Fig. 1. Grauwacke. Linke Seit
übergehend in den recht
serung mehr zeigt, son
durchzogen wird. Verklei

Fig. 2. Grauwackeconglomerat. 1
(1), welche bei 3 in zv
Theile zersprungen ist,
mit grösseren Feldspathb

Fig. 3. Grauwackeconglomerat.
Diallag und gneissartige
von Quarz (6). Verklein.

Fig. 4. Gabbroconglomerat. Pla
klastischer Gabbrogrundm
und feldspathreichen (*f*)

Fig. 5. Grauwackeconglomerat.
Granit (12), Gabbro (13)
amphibolitähnlichem Hor
(15). Das letztere Gerölle
5:4.

Fig. 6. Gabbroconglomerat vom
spathreiche (9) und horn
klastischen Grundmasse
und Diallag (schwarz) e

Fig. 1.

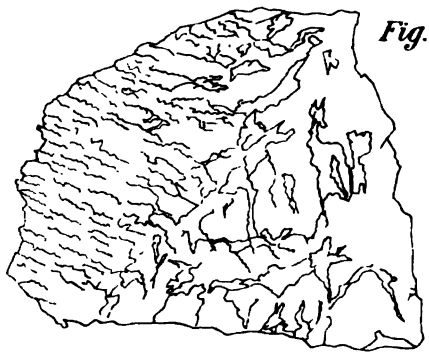


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

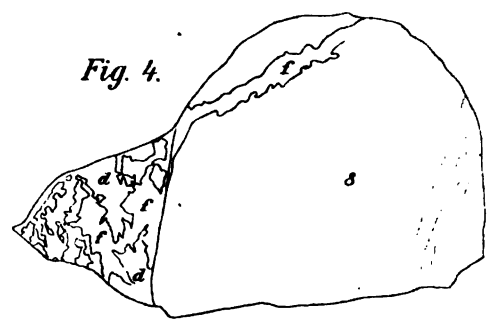


Fig. 5.

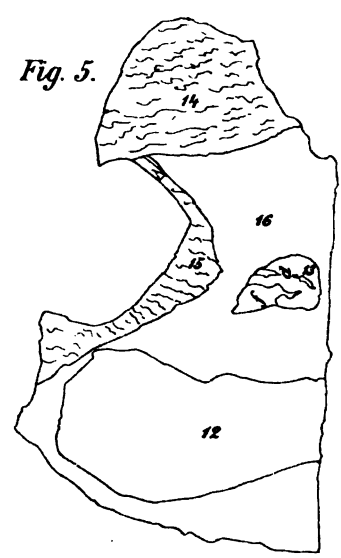
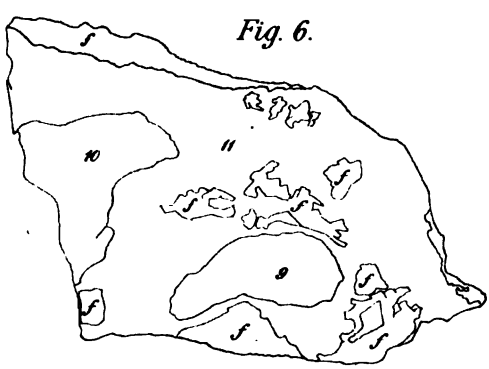


Fig. 6.



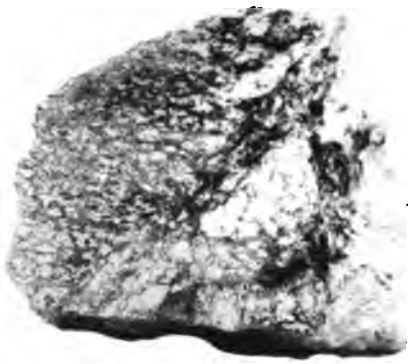


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 6

Fig. 5

Lichtdruck von J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Erklärung zu

Fig. 1. Gabbroconglomerat, Gabbro
brogrundmasse (*ge*). Verkle

Fig. 2. Grauwackeconglomerat. Au
spaths durch die Hornblen
in faserige Hornblende (*h*
dringen die Hornblenden
Vergröss. 1:50.

Fig. 3. Gabbroconglomerat. Klastis
Körner von Feldspath (*f*)
flaserartig Stengelchen und
Feldspathkörnchen. Vergrös

Fig. 4. Gerölle aus dem Conglom
breitung und Zahl der aus
und Hornblende bestehende
1:10.

Fig. 5. Dasselbe. In der Mitte al
aussen frischer Feldspath (
keilförmig nach innen dring
Erz flaserartig angeordnet

Fig. 6. Dasselbe. Vorherrschend Hor
spath in schriftgranitischer

Fig. 1.

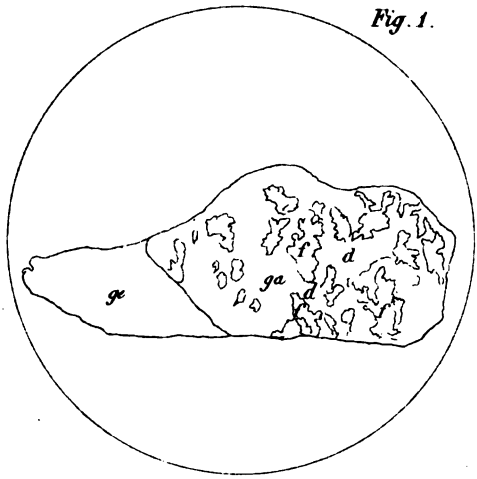


Fig. 4.

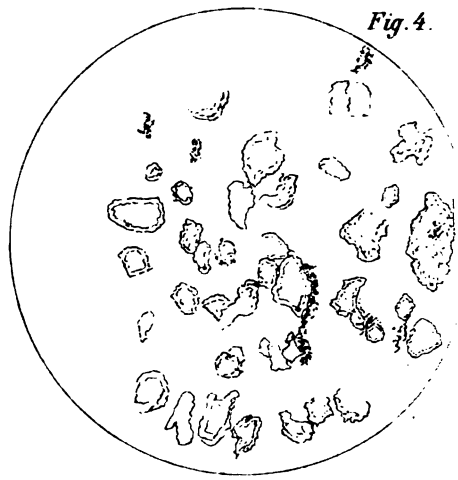


Fig. 2.

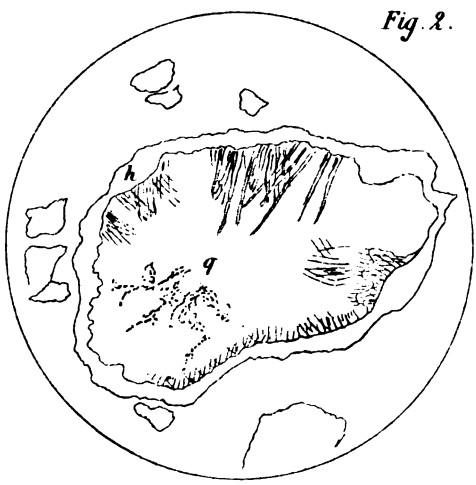
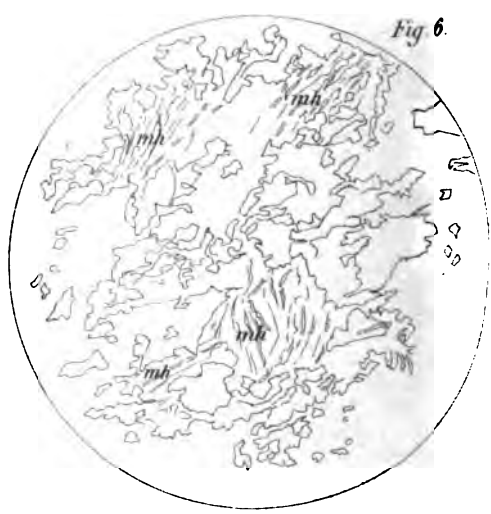


Fig. 5.

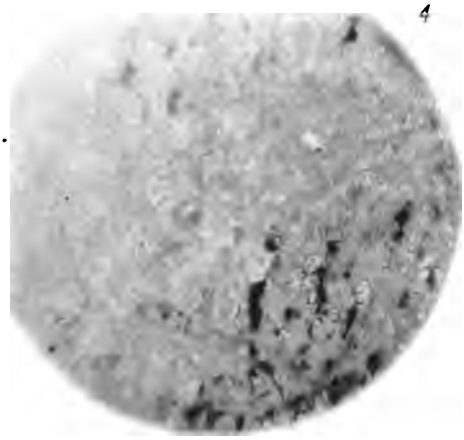
Fig. 3.

Fig. 6.

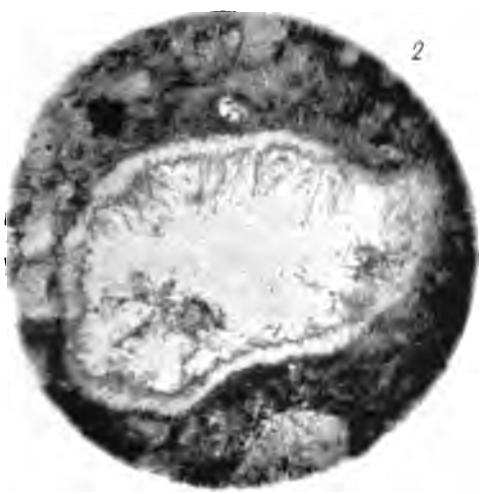


1

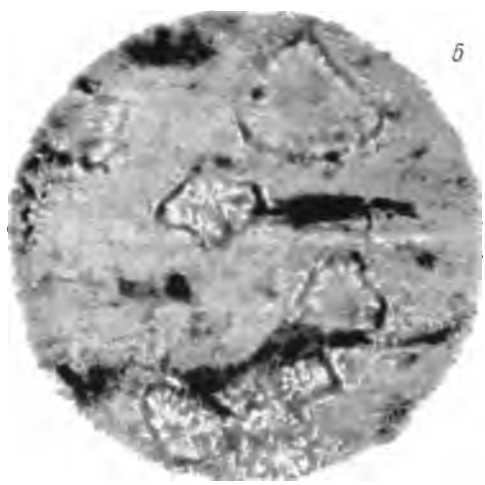
4



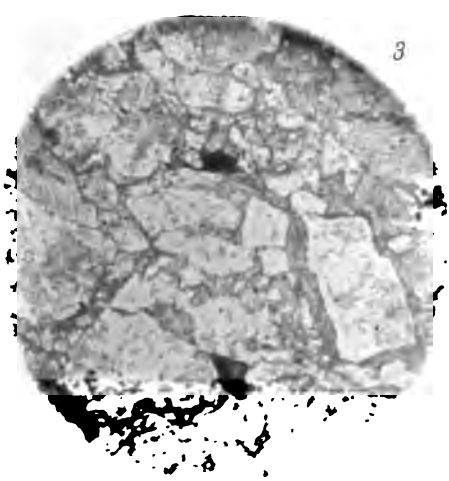
2



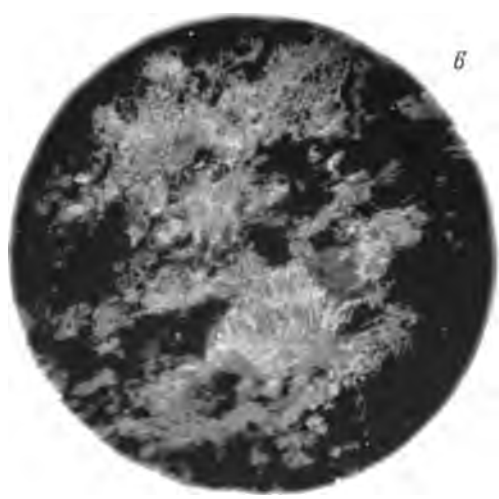
5



3



6



Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft II.

Mit 7 lithographischen Tafeln und 4 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1893.

Preis des Heftes: Mark 4.20.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,80
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Library
QE
269
.A4
v. 4
no. 2

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1892.

I. Geologische und mineralogische Untersuchungen. Kartenaufnahmen.

Herr Professor Dr. E. W. BENECKE nahm im April, in Verbindung mit den Directoren der Grossherzoglich badischen und der Grossherzoglich hessischen Landesanstalt und mit Vertretern des Königlich bayerischen Oberbergamtes, eine Besichtigung des Diluviums im Rheinthal vor, führte im Laufe des Sommers und im Oktober Revisionen auf den Blättern Weissenburg, Buchsweiler und Molsheim sowie Orientirungstouren auf den Blättern Pfirt und Oltingen aus und machte im Oktober eine Reihe von Ausflügen in das Diluvium der oberen Rheinebene.

Herr Professor Dr. H. BÜCKING setzte die Aufnahmen im oberen Breuschthal fort und nahm Orientirungstouren bei Markirch, Barr, Rappoltsweiler und in den Hochvogesen vor.

Herr Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE führte im Unter-Elsass die Aufnahmen auf Blatt Buchsweiler weiter, schloss sie bis auf die für die Abgrenzung des Lehms gegen den Löss nothwendigen Bohrungen ab und stellte den Anschluss an Blatt Pfaffenhofen her. Im Ober-Elsass beschäftigte ihn die Untersuchung des Grauwackengebirges und des Rothliegenden sowie die Kartirung der Umgegend von Pfirt. Den kartographischen Aufnah-

men bei Pfirt war eine Orientirung im elsässischen und schweizerischen Jura zusammen mit Herrn Professor BENECKE vorausgegangen, die durch spätere Begehungen vervollständigt wurde. Herr Dr. VAN WERVEKE betheiligte sich ausserdem an den genannten Excursionen zur Untersuchung des Diluviums im Rheinthal, besichtigte mehrere gelegentliche Aufschlüsse und nahm zusammen mit Herrn Dr. SCHUMACHER eine Anzahl von Profilen im unteren Muschelkalk der Blätter Saargemünd und St. Avold auf.

Herr Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER betheiligte sich im April an den Excursionen im Gebiet des Rheinthaldiluviums und setzte sodann hauptsächlich die Untersuchungen im Zornthal auf den Blättern Brumath und Zabern fort. Auf letzterem wurde besonders durch Begehung und nahezu fertige Aufnahme des Gebietes nordwestlich sowie desjenigen südlich von Zabern, zwischen Zabern und Maursmünster, der Anschluss an das südlich angrenzende Blatt Wasselnheim sowie an die Aufnahme des Herrn Professors BÜCKING hergestellt. Auf Blatt Brumath wurde eine grössere Reihe von zum Theil 10—17 m tiefen Bohrungen zum Zwecke der Feststellung eines vollständigen Thalprofils, welches für die Kartirung des Diluviums im Zornthal von grosser Wichtigkeit ist, ausgeführt. Ausserdem lieferte Herr Dr. SCHUMACHER einen Bericht an das Bezirks-Präsidium in Strassburg über die geologischen Verhältnisse bei Selz im Unter-Elsass mit Rücksicht auf die Beschaffung besseren Wassers für die dortige Oberförsterei und einen weiteren Bericht an das Kriegsministerium in Berlin über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Montigny bei Metz hinsichtlich der Frage der Wasserbeschaffung für die dortigen Garnison-Neubauten. Beide Gutachten stützen sich auf eingehende Untersuchungen an Ort und Stelle. Endlich besichtigte Derselbe in Folge eingelaufener Anzeigen eine Reihe von neuen geologischen Aufschlüssen und nahm zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE verschiedene Profile im unteren Muschelkalk der Blätter Saargemünd und St. Avold auf.

Herr Privatdocent Dr. G. LINCK setzte seine Aufnahmen auf Blatt Wildenstein fort.

Die Anzeigen über geologische Aufschlüsse, welche theilweise zu den erwähnten Besichtigungen Veranlassung gaben, sind von folgenden Herren erstattet worden:

Von Herrn Wegemeister Hellhake in Dettweiler über eine Kellerausgrabung in Dettweiler und Brunnenausschachtungen in Dettweiler und Männolsheim. Aus den beiden letzteren waren Gesteinsproben beigefügt.

Von Herrn Dr. A. Hertzog, z. Z. in Oberehnheim, über Aufschlüsse in einem Weinberge nördlich von Oberehnheim.

Von Herrn Abtheilungsbaumeister Kriesche in Pfaffenhofen über den Voreinschnitt des Tunnels bei Büsweiler und über Probegruben zwischen Ettendorf und Ingweiler.

Von Herrn Meliorations-Bauinspector Peltavy hier über Aufgrabungen zur Herstellung von Wasserleitungen bei Mittelbergheim, Natzweiler (unter Beifügung einer Gesteinsprobe) und Diefenthal sowie über Aufschlüsse bei Heiligenberg und Heiligenstein.

Von Herrn Forstmeister Usener in Hagenau über einen Bahneinschnitt im Jagen 151 der Oberförsterei Hagenau West (unter Beifügung von Gesteinsproben).

Von Herrn Abtheilungsbaumeister Wagner in Hatten über einen Bahneinschnitt bei Surburg.

Herr Bergrath Dr. Jasper hier theilte Temperaturmessungen im Bohrloch Nr. 1 des Bergwerks Oberstritten und das Profil einer Tiefbohrung 2 km nördlich von Reichshofen mit.

Die Direction spricht den genannten Herren für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

II. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1:25000. Blatt Saarbrücken, geologische Aufnahme des lothringischen Theils von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke, des preussischen Theils von H. Grebe und E. Weiss, mit Erläuterungen von H. Grebe, E. Weiss und L. van Werveke und mit einer Beschreibung des lothringischen Steinkohlengebirges von R. Nasse. — Blatt Lembach, geologisch aufgenommen von E. W.

Benecke, mit Erläuterungen von Demselben. — Blatt Weissenburg, geologisch aufgenommen von A. Andreae, E. W. Benecke, E. Schumacher und L. van Werveke, mit Erläuterungen von Denselben. — Blatt Weissenburg Ost, geologisch aufgenommen von E. Schumacher, mit Erläuterungen von Demselben.

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen. Nach den vorhandenen Karten und nach den Mittheilungen der Herren Andreae, Bücking, Cohen, Deecke, Förster, Gerhard, Schumacher und van Werveke zusammengestellt von E. W. Benecke. Maasstab 1:500000.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Band V, Heft I. Inhalt: F. Stöber, Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen. Mit 4 lithogr. Tafeln.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen:

Band III, Heft II. Inhalt: Bericht der Direction der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1891. — B. Förster, Uebersicht über die Geröllablagerungen des Sundgaus. — L. van Werveke, Neue Beobachtungen an den Seen der Hochvogesen. Mit 2 Tafeln. — L. van Werveke, Ueber das Pliocän des Unter-Elsass.

Band III, Heft III. Inhalt: J. Schweitzer, Krystallographische Beschreibung des Eisenglanzes und des Fahlerzes von Framont. Mit 3 Tafeln. — K. Urban, Chemische Zusammensetzung des Fahlerzes von Framont.

Band III, Heft IV. Inhalt: B. Förster, Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E. Mit 1 geologischen Karte und 9 Tafeln.

Band IV, Heft I. Inhalt: G. Linck, Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amarinerthal. Mit 3 Tafeln.

Von den Blättern St. Avold, Saargemünd und Stürzelbronn liegt der Auflagedruck vor, doch kann die Veröffentlichung erst nach Fertigstellung der Erläuterungen erfolgen.

Im Druck befinden sich die Blätter Niederbronn und

Saareinsberg der geologischen Specialkarte und von den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte Band IV, Heft II, mit einer Arbeit von J. A. Stuber, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen.

III. Personalien.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landesuntersuchung Herr Dr. Rüdemann trat am 1. April 1892 aus dem Verbande der geologischen Landesanstalt aus.

IV. Geschenke an die geologische Landessammlung.

Der geologischen Landessammlung wurden ausser den bereits erwähnten, den Anzeigen über Aufschlüsse beigefügten Gesteinsproben folgende Gegenstände überwiesen:

Bohrproben aus der Tiefbohrung Nr. 1 des Bohrwerks Constant im Hagenauer Wald (Jagen Nr. 280) von dem Director der Vereinigten deutschen Petroleumwerke A.-G., Herrn R. Wagner in Peine.

Bohrproben von einer Brunnenbohrung auf der Festung Bitsch von der Kaiserlichen Fortifikation in Bitsch.

Geweihstück von *Cervus elaphus* aus diluvialem Gehängeschutt bei Oberehnheim von Herrn Regierungs- und Forstrath Ney hier.

Brauneisensteinseptarie aus dem Bergabhang bei Schirrhofen von Herrn Abtheilungsbaumeister Fleck in Bischweiler.

Zwei Bronzeringe, welche im Bahneinschnitt bei km 4,0 + 65 der Bahnlinie von Walburg nach Selz gefunden und von Herrn Abtheilungsbaumeister Wagner in Hatten eingeschickt worden waren, wurden der Gesellschaft für die Erhaltung der geschicht-

lichen Alterthümer überwiesen. Eine österreichische Münze, welche bei Ausbesserung eines Hauses in Wolfskirchen aufgefunden und der Direction von Herrn Wegemeister KÖNIG zugestellt worden war, wurde dem Verwalter der Landesmünzsammlung, Herrn Professor Dr. MÜLLER, ausgehändigt.

Die Direction spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

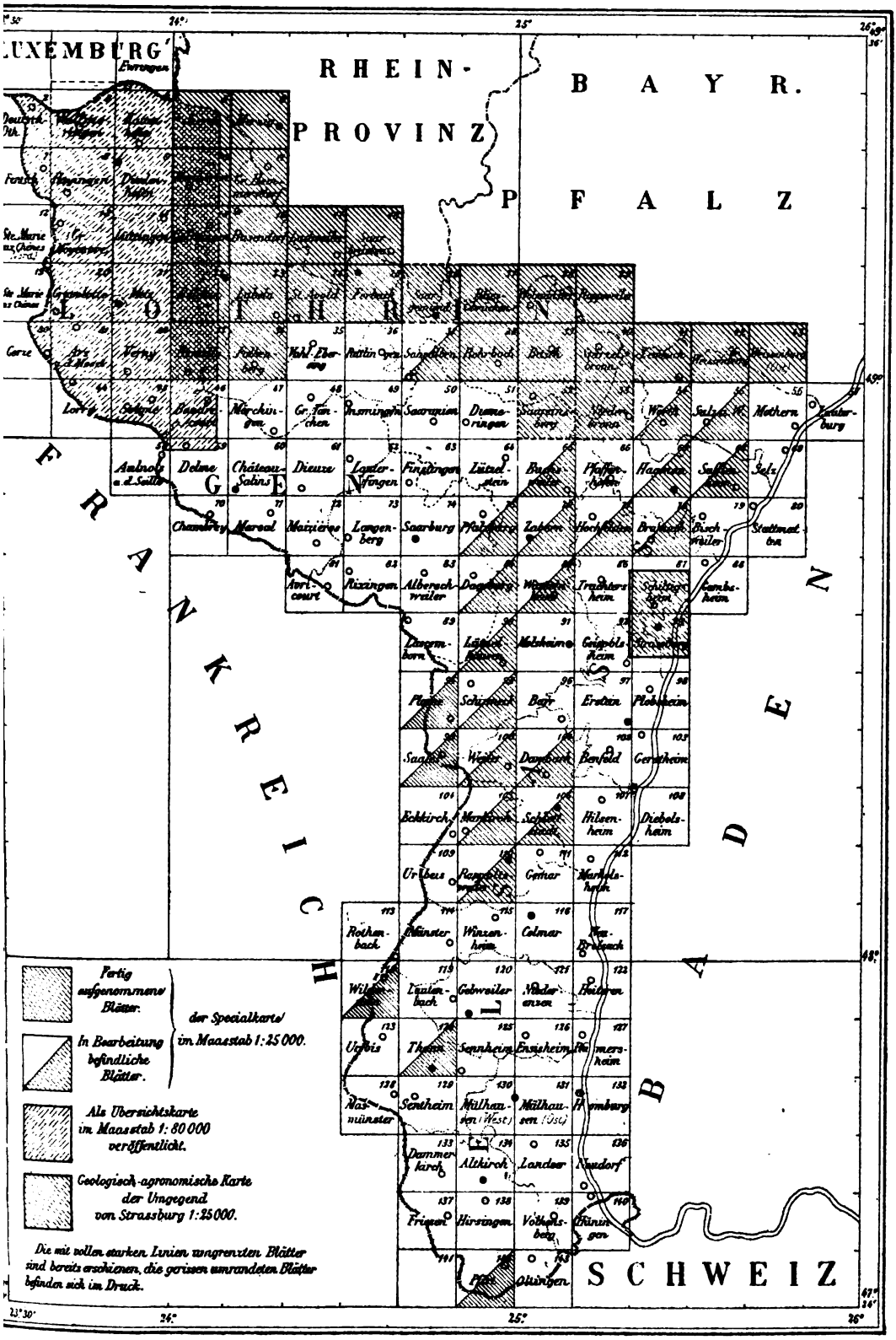
Strassburg, den 30. Januar 1893.

Der Director der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen.

BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Dezember 1892.



Mittheilungen

der Mitarbeiter der geologischen Landesanstalt über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen im Jahre 1892.

Mittheilungen des Herrn Dr. L. VAN WERVEKE.

(Vergl. den diesjährigen Bericht der Direction und die in diesem Heft veröffentlichten Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass.)

Es liegt nicht im Zweck dieser Mittheilungen, eine Besprechung aller Ergebnisse der diesjährigen Aufnahmen und Untersuchungen zu geben; es sollen vielmehr nur diejenigen Beobachtungen hervorgehoben werden, welche von besonderer Wichtigkeit sind und bei der Fortsetzung der Kartirung besondere Beachtung verdienen. Vor Allem sind dies Profile, durch welche die Ausbildung und die Mächtigkeit verschiedener Schichten genauer als bisher erkannt wurden, dann auch Beobachtungen über einige neue, durch ihre isolirte Lage bemerkenswerthe Vorkommen.

1. Profil im unteren Theil des Salzkeupers und in der Lettenkohle (Schichten mit *Myophoria Goldfussi*[1] im Bahnein-

---

1. Die Bezeichnung Schichten mit *Myophoria Goldfussi*, welche ich für die Lettenkohle, unter Zuziehung derselben zum Muschelkalk, zum ersten Male in der geologischen Beschreibung der Umgegend von Rappoltsweiler (diese Mittheil., I, 192) gebraucht habe, und welche fast gleichzeitig für Französisch-Lothringen von BLEICHER vorgeschlagen wurde (Guide du géologue en Lorraine, Paris 1887, 38), ist neuerdings auch von E. FRAAS für die schwäbische Lettenkohle, gleichfalls unter Zurechnung derselben zum Muschelkalk, angewandt worden (Zeitschr. D. geol. Ges. 1892, 569). Dass die schwäbische Lettenkohle nicht vom Muschelkalk abgetrennt werden darf, hat QUENSTEDT schon früher betont. (Epochen der Natur, Tübingen 1861, S. 498. «Die Abtheilung der Lettenkohle schmiegt sich wie ein grosses Blachfeld dem unterliegenden Hauptmuschelkalke auf das innigste an. Sie davon trennen wollen, hiesse das Natürliche aus einander reissen.»)

schnitt östlich von Dossenheim, in der Nähe des Kalkofens und in einem Steinbruch unterhalb Griesbach.

Salzkeuper:

Graue dolomitische Mergel mit einzelnen winzigen Pseudomorphosen nach Steinsalz und mit dünnen Lagen und Blättchen von Faserkalk.

0,10 m Dolomitbreccie.

0,12 m hellgrauer, verwittert gelber Dolomit, im unteren Theil der Bank zellig, mit vereinzelten Myaciten[1].

3,00 m graue dolomitische Mergel mit dünnen Blättchen von Faserkalk.

Obere Dolomite mit *Myophoria Goldfussi.*

0,40 m dünnplattiger, feinkörniger Sandstein mit Cardinien.

0,20 m Zellendolomit.

0,22 m gelber Dolomit, dicht oder als Muschelbreccie entwickelt, mit *Myophoria Goldfussi, Myophoria intermedia* und *Gervillia socialis,* letztere in grossen Individuen. (Grenzdolomit.)

Bunte Mergel und mittlere Dolomite mit *Myophoria Goldfussi* (bunte Mergel der Lettenkohle).

4,00 m graugrüne Thone und dolomitische Mergel.

0,15 m Dolomit, grau, gelb verwitternd, dicht bis feinkörnig.

2,00 m grüne und graue Thone und dolomitische Mergel.

0,20 m Dolomit.

0,80 m Thone und dolomitische Mergel.

0,40 m Dolomit, dicht bis feinkörnig, hellgrau in frischem Zustande, verwittert gelb, von Calcitadern durchzogen. *Myacites brevis,* Fischschuppen und -zähne.

1,90 m graue und grüne Thone und dolomitische Mergel.

0,33 m grauer, gelb verwitternder Dolomit, obere Hälfte der

---

1. Eine ähnliche, gleichfalls Myaciten führende Bank wurde bei den Aufnahmen in der Umgebung von Saargemünd, zwischen 1 und 2 m über dem Grenzdolomit, in einem Wegeinschnitt zwischen Metzingen und Gebenhausen beobachtet; ein weiterer Beweis für die selbst bis ins Einzelne gehende Uebereinstimmung zwischen dem elsässischen und dem lothringischen Keuper.

Bank dicht, untere feinkörnig mit zahlreichen Versteinerungen: *Gervillia subcostata* GLDF., *Gervillia substriata* CRDN., *Myophoria Goldfussi* ALB., *Myophoria intermedia* SCH., *Corbula* sp., *Pleuromya* cf. *elongata* SCHL. sp., *Myacites brevis* SCHL., *Myacites* sp., ferner ein bisher nicht benannter, im Grenzdolomit bei Rappoltsweiler zuerst aufgefundener Zweischaler (vergl. diese Mitth. I, S. 198), Knochenreste und Fischzähne und -schuppen, Kohle.

1,15 m grüne und graue Thone und dolomitische Mergel mit plattigen Kalkausscheidungen.

1,10 m «Flammendolomit» (feinkörniger dolomitischer Sandstein, meist ausgelaugt), in den obersten Lagen Myaciten und Fischzähne.

5,00 m grüne Thone, zum Theil schiefrig und blättrig mit dünnen Sandstein- und Dolomiteinlagerungen.

Das Liegende der bunten Mergel und Dolomite mit *Myophoria Goldfussi*, die unteren Kalke und Dolomite mit *Myophoria Goldfussi* (dolomitische Region) sind im Eisenbahneinschnitt nicht erreicht, stehen aber unmittelbar neben diesem in einem Steinbruch an. Ein vollständigeres Profil als hier wurde in einem Steinbruch unterhalb Griesbach aufgenommen, doch umfasst auch dieses nur einen Theil, etwa $^2/_3$ der ganzen Schichtenfolge zwischen den bunten Mergeln und den Terebratelbänken der Semipartitusschichten. Die Profilaufnahme ergab:

1,40 m graue Thone mit dünnen Bänkchen von gelbem Dolomit, den bunten Mergeln angehörend, als Hangendes der dolomitischen Schichten.

0,35 m dichter, hellockergelber Dolomit, plattig zerfallend, mit vereinzelten kleinen Kalkdrusen.

0,15 m hellockergelbe, muschligbrechende, dolomitische Mergel.

0,43 m Kalkbank aus abwechselnden feinkörnigen und dichten Lagen, mit Schalenresten.

0,75 m fester Kalk, frisch hellgrau, verwittert gelb, beinahe ausschliesslich aus fest auf einander gepackten Schalentrümmern bestehend.

0,45 m dolomitische Mergel, schiefrig bis muschlig.
0,25 m hellgrauer, feinkörniger Kalk.
0,25 m desgl.
0,30 m dolomitische, gelbgraue Mergel.
0,06 m dichter Kalk mit welliger Oberfläche.
0,20 m fester hellgrauer Kalk mit zahlreichen Schalenbruchstücken.
0,07 m weniger fester, gelber, feinkörniger Dolomit mit Fischschuppen.
0,32 m feste Kalkbank, Muschelbreccie, hellgrau mit Rostflecken.
0,17 m fester dolomitischer Mergel.
0,11 m Muschelbreccie, feinkörnig.
0,33 m dichter Kalk.
0,20 m feste Kalkbank aus wechsellagernden dichten und feinkörnigen Lagen.
0,16 m schiefrige Mergel.
0,25 m Muschelbreccie.
0,25 m desgl.
0,01 m graugelbe dolomitische Mergel.
0,05 m Muschelbreccie.
0,05 m schiefrige Mergel.
0,20 m 4 dünne, auskeilende Kalkbänke, wechsellagernd mit dünnen Mergelschichten.
0,26 m körniger Kalk, blaugrau, mit Fischschuppen.
0,10 m dichter grauer Kalk, auskeilend.
0,30 m dolomitischer Kalk, im unteren Theil der Bank körnig, im oberen dicht, mit Rostflecken.
0,07 m hellgrauer dichter Kalk.
0,70 m Kalk, aus feinkörnigen und dichten, fest mit einander verbundenen Lagen gebildet.

6,63 m.

Bei der Mehrzahl der Bänke bilden sich beim Betupfen mit Salzsäure über den sich entwickelnden Gasbläschen keine Thonhäutchen, die Kalke scheinen also rein zu sein.

Die Schichten mit *Myophoria Goldfussi* schliessen in dem

Profil des Eisenbahneinschnittes, wie in Lothringen[1], mit dünnplattigem Sandstein ab, dessen Schichtflächen mit zahlreichen Cardinien bedeckt sind. Die Mächtigkeit der oberen Dolomite beträgt nur 0,88 m, ist also geringer als im nördlichen Lothringen. Auf den Blättern Sierck, Merzig und Gross-Hemmersdorf schwankt sie zwischen 4 und 5 m, beträgt auf Blatt Busendorf 4 m und sinkt in der Gegend von Saargemünd auf 1,50 m herab, nähert sich hier also bereits den elsässischen Verhältnissen. Wegen der geringen Mächtigkeit der oberen Dolomite wird es im Elsass nur in seltenen Fällen gelingen, diese Schicht auf der Specialkarte auszuscheiden, während in Lothringen die Ausscheidung in der Regel keine Schwierigkeiten bietet.

Die bunten Mergel und mittleren Dolomite erreichen zusammen zwischen 17 und 18 m; besonders beachtenswerth ist die bisher nur in dem beschriebenen Aufschluss bekannt gewordene, 0,33 m dicke Dolomitbank mit *Myophoria Goldfussi*, weil sie in ihrer Ausbildung von der fossilführenden Bank der oberen Dolomite, dem Grenzdolomit, nicht zu unterscheiden ist und daher leicht zu Verwechselungen Anlass geben kann. Die Bank bezeichnet ungefähr die Mitte der ganzen Abtheilung, indem ihre Oberkante 8,95 m unter den oberen Dolomiten liegt.

2. Profil im unteren und mittleren Lias zwischen Buchsweiler und Kirweiler.

Das Profil ist durch Pflanzgruben nordöstlich von der Reith am Fusspfad nach Kirweiler und durch die neue Strasse nach diesem Dorf, westlich von . 224,1 aufgeschlossen. Es beginnt in den fossilarmen Thonen des unteren Lias und setzt bis in die Costatusschichten fort. Nachdem bereits die petrographische Entwickelung der Schichten über den fossilarmen Thonen, namentlich das reichliche Vorkommen von grauen, braun gefleckten Kalkknollen auf das Vorhandensein der *Dudressieri*-Schichten[2] hatte

1. Erläuterungen zu Blatt Monneren der geolog. Specialkarte, S. 7, und Erläuterungen zu Blatt Busendorf, S. 23.

2. Vergl. J. A. Stuber, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Abhandl. z. geol. Specialk. Bd. V, Heft II, S. 112—122.

schliessen lassen, gelang es Herrn STUBER bei einer gemeinschaftlichen Excursion, den leitenden *Aegoceras Dudressieri* D'ORB. sp. in einem deutlich erkennbaren Bruchstück aufzufinden und dadurch den gezogenen Vergleich auch paläontologisch zu begründen. Die auf die *Dudressieri*-Schichten folgenden Kalke mit *Arietites raricostatus* und die noch etwas höher liegenden Kalke mit *Dactylioceras Davoei* bilden zwei deutliche, gegen OSO geneigte Platten, welche durch eine flache Einsenkung, in welcher sich die Mergel mit *Waldheimia numismalis* finden, getrennt sind. Das Vorkommen zeigt, dass bei einigermassen günstigen Aufschlüssen und bei nicht zu sehr gestörter Lagerung sämmtliche genannte Zonen auf den Blättern der Specialkarte ausgeschieden werden können. Ueber den Kalken mit *Dactyl. Davoei* ist das Profil auf eine kurze Strecke unterbrochen, vielleicht liegen hier die Blättermergel des mittleren Lias; die nächstfolgenden Aufschlüsse stehen in den Ovoidenmergeln. Diese werden von etwa 5 m grauen Mergeln mit Septarien überlagert, die man als Liegendes der Kalke mit *Amaltheus spinatus* anzusehen gewöhnt ist. Zwischen beide schieben sich jedoch, wie der Wegeinschnitt westlich vom Kirchhof von Kirweiler zeigt, 4—5 m hellgraue Thone ein, die reich an unregelmässig begrenzten Ausscheidungen von thonigem Brauneisenerz sind, in ihren tiefsten Schichten auch vereinzelte Eisenovoide umschliessen. Erst über diesen anscheinend versteinerungsleeren Thonen folgt der Kalk mit *Am. spinatus*. Die Thone sind gegen die Mergel mit Septarien so gut abgegrenzt, dass in wenig gestörten Gebieten der Versuch geboten ist, sie auf der Karte zur Darstellung zu bringen. Auch die Mergel mit Septarien dürften sich, wenn auch nicht überall, so doch streckenweise ausscheiden lassen.

3. Profil in den Schichten mit *Amaltheus spinatus* und im oberen Lias bei Merzweiler.

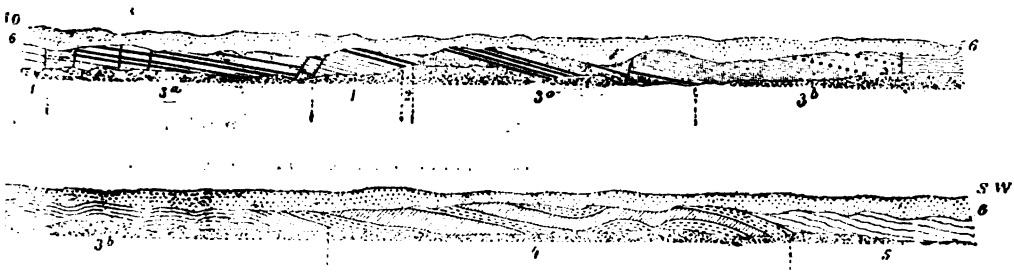
Bereits beim Bau der Bahn Hagenau-Niederbronn war ein Profil durch den oberen Theil des mittleren und durch den oberen Lias aufgeschlossen worden, doch besitzen wir keine ausführlichen Mittheilungen über Ausbildung und Mächtigkeit der

Schichten. Nach MERIAN[1] waren folgende Schichten durchschnitten worden:

Ovoidenmergel,
Costatenkalk,
Belemnitenkalk,
Nagelkalk,
Posidonienschiefer,
Diluvium.

Profil in den Schichten mit *Amaltheus spinatus* und im oberen Lias am Bahnhof Merzweiler.

Maasstab 1 : 500.



1. Schichten mit *Amaltheus margaritatus*. 2. Schichten mit *Am. spinatus*. 3. Posidonienschichten, a unterer Theil, b oberer Theil. 4. Schichten mit *Lythoceras jurense*. 5. Schichten mit *Astarte Voltzii*. 6. Diluvium.

Das in der beistehenden Zeichnung im Maasstab 1 : 500 (2 mm = 1 m) dargestellte Profil war in unmittelbarer Nähe des vorigen durch Erweiterungsarbeiten am Bahnhof Merzweiler blossgelegt worden und wurde unter Beihilfe des Herrn Dr. J. A. STUBER aufgenommen. Es beginnt im NO mit den obersten Thonen der

1. LEPSIUS, Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass. Leipzig, 1875, 20.

Schichten mit *Am. margaritatus;* dieselben Thone, von Kalken mit *Am. spinatus* überlagert, kehren 18 m weiter gegen SW wieder, dazwischen sind grabenartig Mergelschiefer und Kalke des oberen Lias eingesunken. Ueber dem Kalk mit *Am. spinatus* des stehengebliebenen Theiles folgen regelmässig die Posidonienschiefer, auf diese die Schichten mit *Lytoceras jurense* und schliesslich der untere Dogger. Die oberen 2—3 dm der Mergel, sowohl der des Lias als des Doggers, sind entkalkt und in einen zähen Thon umgewandelt; über der Thonschicht breitet sich eine Decke von diluvialen Sand- und Geröllablagerungen aus.

Im Einzelnen ergab der Aufschluss die nachstehende Schichtenfolge:

Schichten mit *Astarte Voltzii.*

Graue, wenig schiefrige Mergel mit *Trochus subduplicatus, Cerithium armatum, Pecten contrarius, Leda rostralis, Astarte Voltzii, Trigonia pulchella* und zahlreichen verdrückten Harpoceraten.

Die Versteinerungen sind in dünnen auskeilenden Lagen angehäuft.

Schichten mit *Lytoceras jurense,* 4,18 m.

0,75 m hellgraue, gelb verwitternde, magere Mergel mit Kalkknöllchen, reich an Versteinerungen. Hauptlager des *Lyt. jurense* und der übrigen Ammoniten. *Lytoceras jurense, Hammatoceras insigne, Harpoceras, Belemnites irregularis.* Lose wurde ein *Harpoceras fallaciosum* Bayle gefunden, der wahrscheinlich aus dieser Schicht stammt.

0,85 m dunkelgraue fette Mergel, unten reich an Kalkknöllchen. *Lytocer. jurense, Harpoceras, Bel. irregularis.*

0,65 m hellgraue, gelb verwitternde, magere Mergel. *Bel. irregularis.*

1,20 m dunkelgraue, fette Mergel mit Kalkknöllchen. *Lyt. jurense* vereinzelt, desgl. *Harpoceras, Bel. irregularis,* Acuarier.

0,60 m hellgraue, gelb verwitternde, magere Mergel. *Lyt. jurense.*

0,12—0,14 m Schicht von unreinem Brauneisenerz, wasserführend.

Schichten mit *Posidonia Bronni*, 8,87 m.

(2,50 m) graue, schiefrige bis blättrige Mergel, reich an *Inoceramus dubius* Sow. und flachgedrückten *Coeloceras*. Oben eine Lage flacher Kalklinsen. Mächtigkeit nicht messbar, jedenfalls nicht unter 2,50 m.

0,05 m Lage dünner Kalklinsen (Kalkbrode).

0,75 m schiefrige und blättrige graue Mergel mit Inoceramen und flach gedrückten Ammoniten.

0,05 m Lage dünner Kalkbrode.

2,60 m blättrige bis schiefrige Mergel mit Kalkknöllchen, reich an flachgedrückten Inoceramen (zum Theil mit Schalen) und Ammoniten.

0,16 m Kalkbank, plattig zerfallend (7 Platten von ungefähr 2 cm). *Inoceramus.*

0,72 m blättrige Mergel.

0,08 m Bank eines stark thonigen Kalkes, stellenweise in flache Kalkknollen aufgelöst.

0,07 m blättrige Mergel mit *Inoceramus* und Ammoniten.

0,08 m bituminöser blaugrauer Kalk in zwei Bänkchen, braun verwitternd.

0,35 m blättrige Mergel.

0,05 m Kalk.

0,25 m blättrige Mergel.

0,14 m Kalk in zwei Bänkchen.

0,84 m blättrige Mergel.

0,09 m Kalkbank, in flache Linsen sich auflösend, mit reichlichen Fischresten, *Discina, Euomphalus.*

0,05 m blättrige Mergel.

0,02 m Nagelkalk.

0,07 m Kalk.

Schichten mit *Amaltheus spinatus* 0,41 m.

0,21 m graue Mergel, reich an Belemniten aus der Gruppe der Paxillosen, vereinzelt *Plicatula spinosa* und *Am. spinatus.*

0,30 m Kalkbank, reich an Versteinerungen, stellenweise nur aus solchen bestehend und in Knollen zerfallend. *Am. spinatus* massenhaft, unten in der Bank *Am. margaritatus* und *Am. Engelhardti* vereinzelt.

Schichten mit *Am. margaritatus.*

1,15 m graue Thone, oben mit grauen Kalkknöllchen, in der Mitte mit Brauneisenausscheidungen.

Die oberen Thone der Schichten mit *Am. margaritatus* zeigen die gleiche Ausbildung wie in dem Profil bei Kirweiler.

Der Kalk mit *Am. spinatus* bildet eine feste, senkrecht zu den Schichtflächen zerklüftete Bank, ist dicht oder körnig, in frischem Zustande blaugrau, verwittert braun; im unzersetzten Kalk sind die Fossilien vielfach mit einem Kiesharnisch überzogen.

Die Mächtigkeit der Schichten mit *Am. spinatus* ist eine weit geringere, als man nach dem vielfach ziemlich breiten Ausgehenden der Kalke auf freiem Felde erwarten durfte, und beträgt nur 0,41 m. Grössere Mächtigkeit gibt LEPSIUS aus der Silzklamm bei Uhrweiler an, nämlich 1,5. Es erscheint jedoch zweifellos, dass die dünnplattigen hellbraunen Kalke mit Fischresten und sehr vielen winzigen, wohl zu *Euomphalus minutus* gehörigen Gastropoden, welche LEPSIUS aus diesen Schichten erwähnt (l. c. 12), nicht den Spinatuskalken, sondern den Posidonienschichten angehören. An der Zusammensetzung der letzteren nehmen nämlich nach LEPSIUS nur papierdünne, bituminöse, zähe Thonschiefer, keine Kalkbänke Theil. Auch MIEG[1] hatte in seinem ersten Aufsatz über die Posidonienschiefer bei Minwersheim die letzteren eingelagerten Kalkbänke mit den Kalken mit *Am. spinatus* vereinigt und erhielt dadurch für diese eine Mächtigkeit von 1,5 — 2 m.

Nach MIEG sollen sich die Posidonienschiefer an der Basis der Kalke mit *Am. spinatus* befinden und auf den ersten Blick diesen eingeschaltet erscheinen. Nachdem HAUG[2] auf die Unhalt-

1. MIEG, M., Note sur un gisement des couches à Posidonomya Bronni à Minversheim (Basse-Alsace). Bull. Soc. géol. Fr. 3°, XIII, 218 u. 220.

2. HAUG, E., Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. Bull. Soc. géol. Fr. 3°. XIV, 53.

barkeit dieser Auffassung aufmerksam gemacht, berichtigte MIEG[1] seine früheren Angaben auf Grund neuer Beobachtungen. Danach erreichen die Schichten mit *Am. spinatus* nur eine Mächtigkeit von 0,35 m und zerfallen in eine obere, 0,05 m dicke Mergelschicht, welche sehr reich an Paxillosen ist, und in eine untere fossilreiche Kalkbank mit *Am. spinatus* und *Am. Engelhardti.* Die Uebereinstimmung mit dem Profil von Merzweiler ist eine so vollständige, wie man sie bei der immerhin 10 km betragenden Entfernung zwischen beiden Aufschlusspunkten kaum erwartet hätte. Sie spricht für eine ausserordentlich gleichartige Entwickelung der Schichten über grössere Gebiete, und die Annahme ist wohl berechtigt, dass die Aufschlüsse von Merzweiler und Minwersheim uns ein richtiges Bild der Ausbildung der Spinatusschichten im ganzen Unter-Elsass geben. Die Bemerkung MIEG's[2], dass die von HAUG[3] erwähnte oberste, an Saurierresten reiche Kalkbank der Spinatusschichten bei Merzweiler den Posidonienschiefern zuzurechnen sei, erscheint vollkommen begründet. Zu den Posidonienschiefern gehört auch wohl die gleichfalls von HAUG erwähnte Gastropodenschicht von Uhrweiler und das aus der ENGELHARDT'schen Sammlung stammende Stück mit *Harp. discoides* ZIET., *H.* cf. *exaratum* YOUNG u. B. und *H.* (?) *elegans* SOW.

Am Aufbau der Posidonienschiefer betheiligen sich blättrige, stark bituminöse und dicker schiefrige Mergel, welche weniger reich an Bitumen sind, sowie Kalkbänke und Kalkbrode. Die blättrigen Mergel verbrennen mit lebhafter Flamme und lassen bei trockner Destillation einen reichlichen Bitumengehalt erkennen. Sie gehen durch die ganze Abtheilung hindurch, herrschen aber in den unteren 3 m ausschliesslich, während sie höher hinauf mit den dicker schiefrigen Mergeln wechsellagern. Die Kalkbänke sind auf die unteren 3 m, also auf den Horizont der blättrigen Mergel beschränkt, die Kalkbrode nehmen ein höheres Lager ein.

---

1. MIEG, M., Note complémentaire sur les couches à Posidonomya Bronni de Minversheim (Basse-Alsace). Bull. Soc. géol. Fr. 3°, XIV, 554.

2. MIEG, Note complémentaire, l. c. 557.

3. HAUG, l. c., 53 und Mitth. über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. Diese Mitth. I, 24.

Die für Schwaben leitende *Posidonia Bronni* wurde nicht beobachtet, scheint überhaupt im Elsass recht selten zu sein; in der bereits genannten Literatur wird sie nicht erwähnt, und mir ist sie nur aus einer Probegrube für den Bau des Tunnels bei Büsweiler bekannt. Am häufigsten sind *Inoceramus dubius* Sow. und flach gedrückte Harpoceraten. *Discina* und *Euomphalus* waren bisher aus dem Elsass nicht nachgewiesen; in Lothringen und Luxemburg[1] scheint letzterer ein etwas höheres Lager einzunehmen, nämlich das der Kalkbrode über den mit Kalkbänken wechsellagernden blättrigen bituminösen Mergeln. Der beim Bau der Bahn gefundene *Tetragonolepis cinctus* Qu.[2] dürfte aus der zweiten, 0,09 m dicken Kalkbank stammen, da gerade diese sich durch Reichthum an Fischresten auszeichnet; sie liegt zwischen 0,15 und 0,23 m über den Schichten mit *Am. spinatus.* Bei Minwersheim kommen Fischreste in beinahe dem gleichen und in etwas höherem Niveau vor, nämlich zwischen 0,22 und 0,29 m und zwischen 0,36 und 0,41 m über den Schichten mit *Am. spinatus*[3].

In Folge der die Mergel mit Kalkbroden durchsetzenden Verwerfung, deren Betrag nicht zu ermitteln war, sowie durch die Verbiegungen der Mergel liess sich die Mächtigkeit der Posidonienschichten leider nicht feststellen; sie beträgt jedoch nicht unter 8,87 m, ist also wesentlich grösser, als bisher angenommen wurde[4].

---

1. Die Entwickelungen der Posidonienschiefer im Merzweiler Profil und in Luxemburg stimmen auffallend gut überein. Vergl. Erl. zur geol. Uebersichtskarte der südl. Hälfte des Grossh. Luxemburg, Strassburg, 1887, 70.

2. Haug, Mittheil. S. 34.

3. Mieg, Note complémentaire, l. c.

4. Daubrée gibt in der Description géol. du dép. du Bas-Rhin, S. 144, die Mächtigkeit der marnes supérieures du lias, worunter neben oberem Lias nach der heute giltigen Auffassung auch die Schichten mit *Astarte Voltzii* und mit *Trigonia navis* einbegriffen sind, für die Gundershofener Klamm zu 10 m, für die Silzklamm zu 2 m an. Nach Lepsius sollen die Posidonienschiefer in der Silzklamm 1,5 erreichen (l. c. 12), und ungefähr die gleiche Mächtigkeit soll ihnen am Bahnhof Merzweiler zukommen. Noch geringere Mächtigkeit, nämlich nur ungefähr 0,40—0,50 m fand Mieg durch seine ersten Untersuchungen bei Minwersheim. In dem in dem zweiten der oben genannten Aufsätze mitgetheilten Profil ist das Hangende der Posidonienschiefer nicht erreicht, die Bestimmung der Mächtigkeit also unmöglich. Haug macht keine Mächtigkeitsangabe.

Die Verwerfungsklüfte innerhalb der Posidonienschichten sind mit Kalkspath ausgefüllt.

Wesentlich einfacher als die Zusammensetzung der Posidonienschichten ist die der Schichten mit *Lytoceras jurense*, indem bei diesen nur eine zweimalige Wechsellagerung von dunkelgrauen, fetten und hellgrauen, mageren Mergeln stattfindet, die beide reich an Kalkknöllchen sind. Harte braune Mergelbänke, wie sie LEPSIUS aus der Gegend von Schalkendorf und Obermodern sowie aus der Silzklamm erwähnt[1], fehlen. Die Hauptmenge der Versteinerungen findet sich in den obersten, 0,75 m mächtigen grauen Mergeln; unmittelbar darüber stellen sich die Schichten mit *Astarte Voltzii* ein, ein Umstand, der für die Kartirung von Wichtigkeit ist. Da nämlich die fossilreichen Mergel auch auf den Aeckern leicht verfolgt werden können, da diese mit Ammoniten- und Belemnitenbruchstücken gleichsam besät sind, so ist es leicht, aus dem Verschwinden der genannten Versteinerungen die obere Grenze der Schichten mit *Lytoceras jurense* zu bestimmen.

Auch für die Jurense-Schichten war bisher die Mächtigkeit zu niedrig veranschlagt worden. LEPSIUS[2] fand in dem Aufschluss der Silzklamm eine Mächtigkeit von etwa 1 m, MIEG[3] bei Minwersheim 1—2 m. In dem Profil am Bahnhof Merzweiler beträgt sie 4,18 m.

4. Profile durch verschiedene Schichten des Jura der Umgebung von Pfirt.

(Die Gliederung des elsäss. Jura siehe diese Mitth. S. 82.)

I. Profil aus dem unteren Theil der Schichten mit *Rhynchonella varians* im Wegeinschnitt bei der Sägemühle oberhalb Dürlinsdorf:

1. 1,10 m Oolith.
2. 0,75 m Oolith mit Anabacien und Nerineen.
3. 0,40 m graue Mergel mit zahlreichen Anabacien und Ne-

1. l. c. 21.
2. l. c. 14.
3. Note sur un gisement, 219.

rineen, letztere stark abgerollt und zum Theil als Mumien.

4. 5,00 m dichter thoniger schiefriger weisser Kalk und untergeordnet Mergel.

Liegendes: Oolith des Hauptrogensteins.

Das Hangende der Bank 1 bilden ungefähr 25 m Mergel und thonige Kalke, welche die bekannten Fossilien der Variansschichten in reichlicher Menge führen und überlagert werden von etwa 4 m Kalken, welche als Macrocephalen-Schichten anzusprechen sind.

II. Profil in den Schichten *b* und *c* des Séquanien (vergl. S. 82). Steinbruch östlich von Brachritti.

Schichten *b* (unterer Theil):

0,22 m graue Mergel.

0,28 m graue Mergel mit unzähligen *Exogyra spiralis*, *Apiocrinus*.

Schichten *c*:

0,20 m Oolith, auf der Oberfläche grosse flache Austern. Durchmesser der Oolithkörner 0,002 m.

0,62 m Oolith von stark wechselnder Grösse der Oolithkörner.

1,50 m grober Oolith (Durchmesser der Körner 0,04 m) bis feiner Oolith, mit Nerineen, Korallen und Austern. Die Hauptmenge der Versteinerungen liegt im unteren Theil der Bank. Die grossen Oolithkörner sind concentrisch schalig aufgebaut; der Kern wird vielfach von Nerineen, daneben auch von Trichiten gebildet. Mitunter sind die grösseren Oolithkörner durch Zusammenbacken kleinerer Oolithkörner entstanden.

1,40 m (nicht ganz aufgeschlossen) feinkörniger Oolith, allmählich nach oben in den grobkörnigen Oolith übergehend.

III. Profil durch die Schichten *b* des Séquanien (vergl. S. 82), Blochmontstrasse, oberhalb der durch den Wegeinschnitt aufgeschlossenen Falten.

Hangendes: Gut geschichtete weisse Kalke, in den tiefsten Bänken spärliche kleine Terebrateln (Schichten *a*).

Schichten *b:*

0,70 m Mergel und thonige plattige Kalke.

0,70 m Kalkbank, reich an *Terebratula humeralis.*

1,40 m hellgraue Mergel und plattige Kalke mit *Terebratula humeralis* und *Exogyra spiralis.*

0,20 m feste Kalkbank, grob oolithisch.

2,00 m hellgraue Mergel, Hauptlager der *Exogyra spiralis*, *Apiocrinus*, Spongien?

0,20 m dichte Kalke.

2,10 m Mergel mit zahlreichen *Exogyra spiralis*, weniger häufig *Terebratula humeralis.*

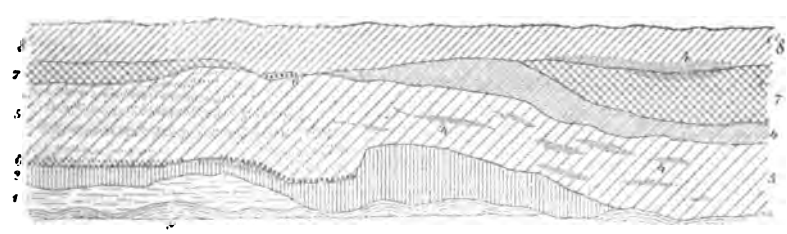
Liegendes: Grober Oolith (Schichten *c*).

Die Profile I und II sind von Herrn Professor BENECKE und dem Verf., Profil III vom Verfasser aufgenommen.

5. Profil im Diluvium am Bahnhof Buchsweiler im Unter-Elsass.

Profil im Diluvium am Bahnhof Buchsweiler (U.-Els.).

Maasstab der Länge 1 : 500, der Höhe 1 : 100.



1. Mergel mit *Bel. giganteus.*
2. Thone aus zersetzten Mergeln mit *Bel. giganteus.*
3. Lehm.
4. Mangan-ausscheidungen.
5. Sandstreifen im Lehm.

6. Gerölle im Lehm.
7. Grauer Diluvialthon.
8. Lehm im oberen Theil humos.
9. Schutt.

Durch die Kartirung des Blattes Buchsweiler war nachgewiesen worden, dass die Lehmablagerungen in der Niederung zwischen dem Bastberg und dem Gebirge wesentlich sandiger entwickelt sind als östlich und nördlich vom Bastberg; im letzteren Gebiet handelt es sich um gewöhnlichen gelben oder braunen Lehm. Ein Aufschluss am Bahnhof Buchsweiler, im Winkel, den die Bahnen nach Zabern und nach Ingweiler einschliessen, zeigte nun, dass beide Lehmablagerungen sich gegenseitig vertreten, indem der sandige Lehm durch Abnahme des Sandgehaltes und durch Auskeilen der ihm eingelagerten Sandstreifen in den gewöhnlichen Lehm übergeht. (Vergl. die vorstehende Zeichnung.) Lag es auch nahe, dieses Verhältniss aus den Ergebnissen der Kartirung abzuleiten, so waren doch auch andere Deutungen nicht ausgeschlossen, und es war deshalb von Wichtigkeit, die Beziehungen der beiden Lehmarten in einem guten Aufschluss feststellen zu können.

6. Beobachtungen über neue Vorkommen verschiedener Schichten.

Von neuen Vorkommen verdienen folgende besondere Erwähnung:

Oligocänes Conglomerat bei Buchsweiler, Ob.-Els. Geht man von Oltingen den Vogesenclubpfad nach Pfirt, so trifft man vor dem Verlassen des Ortes, linker Hand, einen auch auf den Messtischblättern angegebenen, fast senkrechten Absturz, in dem zu oberst ein sehr grobes und festes, 4—5 m mächtiges Conglomerat und darunter rothe und graue geschichtete Thone anstehen. Die Conglomerate, in denen nach DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER[1] der gewöhnliche *Pectunculus* des Tongrien gefunden wurde, bestehen ausschliesslich aus Geröllen von Juragesteinen. In einem Conglomerat von gleicher Zusammensetzung wies GUTZWILLER[2] zwischen Ettingen und Hofstetten *Ostrea callifera* in riesigen

1. Descript. géol. et minéral. du dép. du Haut-Rhin, Mulhouse 1867, 45.

2. A. GUTZWILLER, Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. Verh. Naturf. Ges. in Basel, 1890, IX, 193.

Exemplaren nach, und es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass wir es in den beiden Vorkommen mit Ablagerungen vom Alter des Meeressandes zu thun haben. Das gleiche Alter ist den Conglomeraten von Rädersdorf[1] zuzuschreiben. Das Liegende bilden Jurakalke.

Die Conglomerate, auf die hier besonders aufmerksam gemacht werden soll, sind südwestlich von Buchsweiler durch einen Schurf nördlich von der alten Strasse nach Pfirt, im Winkel, den diese mit dem am Waldrande in der Richtung nach der neuen Strasse führenden Wege macht, in der Höhe von 435 m aufgeschlossen. Von den Conglomeraten bei Oltingen unterscheiden sie sich durch das geringere Maass der Verkittung sowie durch die Führung von Muschelkalk, besonders Chalcedongeröllen neben solchen von Juragesteinen. Sie liegen nicht nur orographisch, sondern wahrscheinlich auch geologisch in höherem Niveau als die Fischschiefer von Buchsweiler, würden demnach also jünger als die Conglomerate von Oltingen sein. Anscheinend entsprechen sie der Molasse von Boncourt bei KILIAN[2] und dem oberen Haustein FÖRSTER's[3] und sind demnach als Oberoligocän anzusprechen. Wie im Ober-Elsass haben wir es auch im Unter-Elsass mit zwei verschiedenaltrigen und verschieden zusammengesetzten Conglomeraten zu thun: das ältere, z. B. das Conglomerat vom Bastberg[4], besteht ausschliesslich aus Juragesteinen und liegt auf braunem Jura auf; das jüngere, am Fuss des Hochwaldes, umschliesst zahlreiche Muschelkalkgerölle, überlagert mächtige tertiäre Mergel und erweist sich durch seine Fauna als Aequivalent des Meeressandes. Dem jüngeren Conglomerat sind also sowohl im Ober-Elsass wie im Unter-Elsass Gesteine aus älteren Formationen als aus dem Jura beigemengt. Dennoch sind die gleich zusammengesetzten Conglo-

---

1. DELBOS et KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, l. c. 46. — Vergl. auch ANDREAE, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, Strassburg 1884, S. 179.

2. KILIAN, Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard. Bull. Soc. géol. Fr. 3°, XII, 729—755.

3. FÖRSTER, Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Diese Mitth. I, 137—177 mit Uebersichtstafel.

4. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XLIV, 582.

merate verschiedenaltrig; das jüngere Conglomerat gehört im Unter-Elsass dem Mitteloligocän, im Ober-Elsass dem Oberoligocän an. Zu derselben Zeit, wo im Unter-Elsass der Muschelkalk bereits in grosser Ausdehnung freigelegt war, bestand die Küste im Ober-Elsass noch ausschliesslich aus Jurakalken.

Pliocän bei Buchsweiler im Ober-Elsass[1]: weisse Thonsande mit untergeordneten kleinen (Durchmesser bis zu 0,004 m) weissen Kieseln, die in ihrer Ausbildung von den pliocänen Thonsanden bei Epfig und Riedselz nicht zu unterscheiden sind. Sie liegen in einer Höhe von 410 m am Nordrand des grossen Steinbruchs südlich von Buchsweiler, unter den etwas überkippten Astartenkalken des nördlichen Gewölbes des Pfirter Jura. Unwillkürlich drängt sich die Ansicht auf, dass die Faltung des Jura jünger als die Thonsande ist.

Wahrscheinlich beziehen sich die Angaben, welche Graffenauer über feuerfeste Thone bei Pfirt macht[2], auf dieses Vorkommen. Die Thonsande werden auch heute noch zeitweise mit vieler Mühe unter den Kalken zur Herstellung feuerfester Ziegel herausgeholt, sind überhaupt nur gelegentlich dieser Arbeiten zu beobachten; ist die Gewinnung eingestellt, so werden die Aufschlüsse sehr bald durch den sich rasch anhäufenden Gehängeschutt verdeckt, ebenso rasch werden die Reste der gewonnenen Thonsande durch den Regen verwaschen, und es wird dadurch oberflächlich jegliche Spur des Vorkommens ausgewischt. Delbos und Köchlin-Schlumberger[3] deuten die von Graffenauer erwähnten plastischen feuerfesten Thone als Zersetzungsrückstände der Jurakalke, also als Bohnerzthone; das Vorkommen selbst haben sie anscheinend nicht gekannt.

Strassburg, 4. Februar 1893.

---

1. Gemeinschaftliche Beobachtungen des Herrn Professor Benecke und des Verf.

2. Graffenauer, Essai d'une minéralogie économico-technique des dép. du Haut et Bas-Rhin, Strasbourg 1806, p. 73. Vergl. auch die Karte.

3. l. c. II, p. 357.

Mittheilungen des Herrn Dr. E. SCHUMACHER.

1. Ueber Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Zabern (Pliocän).

Die in dem Vorland nordwestlich und südlich von Zabern ausgeführten Aufnahmen haben zum Theil sehr verwickelte Lagerungsverhältnisse der triadischen Ablagerungen dieser Gebiete ergeben, welche aber zweckmässig erst nach vollständigem Abschluss der Aufnahmen in den Erläuterungen zu Blatt Zabern näher zu besprechen sein werden. Hinsichtlich der jüngeren Bildungen ist als wesentlichstes Ergebniss hervorzuheben, dass sich pliocäne Schichten in dieser Gegend noch merklich weiter südwärts, als man sie bisher von hier kannte, haben nachweisen lassen. Die Höhen der Kuppen unmittelbar westlich von Gottenhausen, südwestlich von diesem Ort und unmittelbar nördlich von Thal, deren Gehänge von diluvialen Kiesen und Sanden gebildet werden, bestehen aus kiesigem Pliocän.

Als Merkwürdigkeit unter den Geröllen des Pliocäns der Zaberner Gegend ist eine bei Wilwisheim an der Grenze von Blatt Zabern und Blatt Hochfelden gesammelte Knolle von Chalcedon zu erwähnen, welche sich aus abwechselnd weisslich und blaugrau gefärbten, zonenförmig über einander geschichteten Schalen zusammengesetzt zeigt. Ein Stück von ganz derselben Art hat Herr VAN WERVEKE im Pliocän von Laubach bei Merzweiler aufgefunden. Trotz ziemlich zahlreicher Aufsammlungen sind dies die beiden einzigen bis jetzt beobachteten derartigen Vorkommnisse, woraus die Seltenheit solcher Gerölle hervorgehen dürfte. Letztere sind mit den gerade im Pliocän so überaus häufigen Chalcedonknauern aus dem Muschelkalk kaum zu verwechseln; sie weisen hingegen so ausserordentliche Aehnlichkeit mit Chalcedonknollen

im Corallien des Schweizer und Pfirter Jura auf, dass man wohl an ihre Herkunft aus solchen oberjurassischen Schichten denken muss[1].

Da im unterelsässischen Pliocän bisher noch kein Material hat nachgewiesen werden können, dessen Ursprung in den Alpen oder im Jura, überhaupt in südlichen Gebieten gesucht werden müsste, vielmehr alle Verhältnisse darauf hinweisen, dass zur Pliocänzeit das Gefälle in der jetzigen oberrheinischen Tiefebene noch nach Süden ging, so würde es nicht naturgemäss sein, wenn man für die erwähnten Knollen eine südliche Abstammung annähme. Unter besagten Verhältnissen treten vielmehr die besprochenen Funde in die Reihe derjenigen ein, welche ähnlich den Quarzitknauern des lothringischen Plateaus mit Malm-Versteinerungen[2] beweisen, dass ehemals Schichten des weissen Jura, als deren einzige oftmals umlagerte Reste jene widerstandsfähigsten Massen zu betrachten sind, über die Vogesen und deren nördliche Fortsetzung übergegriffen haben.

2. Ueber die Mächtigkeit von Thalkies-Ablagerungen im Unter-Elsass (Breusch-Kies und Rhein-Kies).

Bei verschiedenen Anlagen im Niederungsgebiet bot sich im Laufe des Sommers Gelegenheit, Beobachtungen über die Mächtigkeit von Thalkies-Ablagerungen anzustellen. Im Breusch-Thal hatte die Herstellung eines Wehrs oberhalb der GANIER'schen Fabrik bei Heiligenberg Aufschlüsse mitten in der Niederung veranlasst, wobei eine Mächtigkeit der die Niederung erfüllenden Geröll- und Sandmassen von etwa 4 m beobachtet werden konnte. An den am klarsten aufgeschlossenen Stellen war eine oberflächliche 0,7 m mächtige Schicht von lehmigem Sand scharf von tiefer liegenden Geröllmassen zu unterscheiden. Die Gerölle zeigten im

---

1. Ein von Herrn VAN WERVEKE aus dem Corallien südwestlich von Bensdorf bei Pfirt im Ober-Elsass gesammeltes Stück einer Chalcedonknolle zeigt genau dieselbe Gruppirung abwechselnd heller und dunkeler Zonen um mehrere Mittelpunkte wie beide oben erwähnte Stücke.

2. Vergl. die Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, Strassburg 1887, S. 74—75.

allgemeinen nicht über 0,1—0,2 m im Durchmesser, bei einzelnen Geschieben betrug jedoch der grösste Durchmesser 0,6 m. Als Unterlage dieser Breuschanschwemmungen wurden rothe, vielfach braungelb gefleckte Sandsteine und sehr thonreiche braunrothe Sandsteinschiefer getroffen, welche dem Hauptbuntsandstein (Vogesensandstein), wahrscheinlich der unteren Abtheilung desselben angehören. Da ganz ähnliche Verhältnisse auch auf der linken Seite der Niederung etwas mehr thalabwärts beim Bau der GANIER'schen Fabrik selbst beobachtet worden waren, so scheinen die Thalschotter der Breusch in dieser Gegend eine sehr seichte, auf dem Querschnitt flach wannenförmige Austiefung im Vogesensandstein zu erfüllen.

Als Vorarbeit zum Bau einer Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Beinheim unweit Selz waren von der Eisenbahnverwaltung eine Reihe von Bohrungen im Rheinbett selbst und auf den beiden Rheinufern ausgeführt worden, welche Aufschluss über die Mächtigkeit und Beschaffenheit des Rheinkieses an dieser Stelle, sowie über das Liegende desselben gaben. Letzteres besteht nach der Besichtigung an Ort und Stelle und nach einigen der geologischen Landes-Anstalt übermittelten Bohrproben aus hellgraugrünen und lichtbräunlichgrauen fetten Thonen, welche gänzlich kalkfrei[1] zu sein scheinen und daher wohl der unteren Abtheilung des Ober-Pliocän zuzurechnen sind. Der mit kalkhaltigem Sand vermischte Rheinkies, welcher, wie bei Strassburg, von einem nur 1 bis 1½ m mächtigen, schneckenführenden, kalkhaltigen Rhein-

1. Eine aus dem Rheinbett, 80 m vom elsässischen Ufer, bei etwa 25 m Tiefe (unter der Uferkante) geförderte Probe weist einen geringen Kalkgehalt auf. Dieser dürfte jedoch wahrscheinlicher aus den auflagernden kalkhaltigen Rheinabsätzen bei den Bohrarbeiten infiltrirt als der Ablagerung selbst eigenthümlich sein. Die übrigen Proben, darunter eine aus 30 m Tiefe (vom elsässischen Rheinufer dicht am Strom) stammende, sind kalkfrei. — Vom Verfasser untersuchte Proben aus einem sehr tiefen Bohrloch auf Petroleum im Hagenauer Walde zeigten stets sehr merkbare Beimengungen aus den bereits durchsunkenen Schichten im Hangenden bis zu einem Abstand von 10 m von der betreffenden Bohrteufe!

Allenfalls könnte man noch daran denken, dass bei manchen der Bohrungen am und im Rhein bei Beinheim bereits oberflächlich umgelagerte Oligocän-Schichten getroffen worden sind.

schlick bedeckt wird, zeigt eine ganz ähnliche petrographische Zusammensetzung wie der Kies der Rheinniederung an anderen Orten im Elsass. Er wurde bis zu einer Tiefe von etwa 19 m unter der Oberfläche angetroffen, während die Thone noch bei 30 m Teufe anhielten.

3. Ueber die geologischen und Grundwasser-Verhältnisse der Kiesterrassen bei Selz (Unter-Elsass) und südlich von Metz (Sablon).

Die Terrasse, auf deren Rande dicht an der Rheinniederung der Ort Selz liegt, erhebt sich etwa 10 m über diese und besteht aus geröllführenden Sanden, inmitten deren (an der Oberförsterei etwa zwischen 6 und 8 m unter der Oberfläche) eine horizontal gelagerte Schicht von mehr oder weniger sandigem, hellgrünlichgrauem Thon verläuft. Aus dem in den Sanden unter der Thonschicht circulirenden Grundwasserstrom beziehen die Brunnen in Selz anscheinend allgemein ihr Wasser. Die meist sehr gute Beschaffenheit desselben erklärt sich naturgemäss daraus, dass jene undurchlässige Thonmasse das von der Oberfläche her einsickernde, etwaige Unreinigkeiten enthaltende Wasser von dem tieferen Versinken abhält und somit von dem Grundwasserstrom in den tieferen Sandmassen abschliesst.

Soweit die Sande an die Oberfläche treten, sind es zweifellose typische Vogesensande mit kleinen rothen Sandsteingeröllen und reichlichen Blättelerzstückchen, wie Aufschlüsse unmittelbar bei Selz (Einschnitt des Selzbaches bei Niedersand) lehren. Zweifelhaft bleibt dagegen das Alter der Thonbank und der tieferen Sande, welche bei den Brunnengrabungen getroffen werden. In den erwähnten Aufschlüssen bei Niedersand zeigten sie sich nicht deutlich genug entblösst, um ihre Stellung mit Sicherheit feststellen zu können.

Die Möglichkeit, dass letzteren Bildungen ein höheres als diluviales Alter zukomme, ist nicht ausgeschlossen, zumal sich wenig südwestlich und westlich von Selz Schichten nachweisen liessen, welche zum Ober-Pliocän nach der gegenwärtigen Auf-

fassung zu rechnen sind. Es sind dies grünlichgraue oder grauweisse Thone (erstere an der Ziegelhütte, letztere in einer «Lehmgrube» am Eichelgarten, Waldbezirk A_1 abgebaut), weisse Sande (Wasserriss WSW Ziegelhütte) und eben solche Thonsande bis Sandthone (Grossheide), welche im äussersten Nordosten des Hagenauer Wald-Gebietes entweder unmittelbar an die Oberfläche treten oder in Aufschlüssen unter einer höchstens 2 m starken Bedeckung von röthlichem Vogesensand zu Tage ausgehen.

Besonders bemerkenswerth ist ein Profil am rechten Steilufer der Selz westwärts von Niedersand, 260 m östlich von der Klein-Mühle. Gerade an der Stelle, wo der Bach ein annähernd rechtwinkeliges Knie bildet, um auf kurze Strecke nordnordwestlich zu fliessen, liess sich von oben nach unten die nachstehende Reihenfolge der Schichten, welche hier zur Thongewinnung abgestochen werden, beobachten:

1. Gelbrother Sand, mit spärlich eingestreuten kleinen, ausschliesslich aus Quarz gebildeten Geröllen	2,0 m
2. Weisser und hellrother Sand mit thonigen Lagen	3,0 »
3. Thon, graugrün, im feuchten Zustande dunkelblaugrau (blauer Letten oder Thon der Arbeiter) 2,0—2,5 m durchschnittlich	2,3 »
4. Humose Schicht. — Grünlichgrauer Thon wie 3, aber durchsetzt von braunkohlenähnlichen, pflanzlichen Massen und Braunkohle mit deutlicher Holzstructur, bisweilen in ziemlich langen, liegenden Stämmen. — Aufgeschlossen etwa	0,5 »
	7,8 m

Diese Schichtenfolge, deren oberste 2 Meter noch zum Diluvium zu rechnen sind, erinnert an ein in mehrfacher Beziehung ähnliches, gemeinschaftlich mit Herrn VAN WERVEKE im Sommer 1890 bei Sufflenheim aufgenommenes Profil, welches im vorigen

Bande dieser Mittheilungen auf Seite 146—147 besprochen ist[1]. Hier wie dort wird das Pliocän von sandigem Diluvium bedeckt und enthält Einlagerungen von Braunkohle, nur dass im Sufflenheimer Profil noch eine Torfschicht in den Diluvialsanden auftritt, was diesem Punkte ein besonderes Interesse verleiht.

Mit Einschluss der Vorkommnisse bei Selz sind nunmehr bereits von ziemlich verschiedenen Stellen im Umkreise der zu einer ausgedehnten Fläche vereinigten Deltas der Moder, Sauer und Selz Bildungen pliocänen Alters bekannt. Die im zweiten Bande dieser Mittheilungen (1889—1890, Seite 217—219, 243—244) geäusserte Ansicht, dass die losen, sandigen und kiesigen Ablagerungen des grossen Hagenauer Wald-Gebietes nebst den sie begleitenden thonigen Lagern vorwaltend pliocänen Alters seien, erhält dadurch insofern eine Stütze, als aus jenen Verhältnissen auf eine in diesem Gebiete mehr oder minder allgemeine Verbreitung des Pliocäns als Liegendes meist wenig mächtiger Diluvialsande zu schliessen ist. Für einen breiten Streifen am Südrande des Hagenauer Forstes ist die Zugehörigkeit auch der oberflächlichen Schichten zum Pliocän durch die Aufnahmen erwiesen.

Zur Erläuterung der geologischen Verhältnisse bei Montigny mögen hier nachfolgende Angaben nebst dem beigegebenen Profil ihre Stelle finden.

Der genannte Ort liegt auf einer alten Flussterrasse, welche sich südlich von Metz in südsüdwest-nordnordöstlicher Richtung zwischen den Niederungen der Mosel im Westen und der Seille im Osten erstreckt und der allgemeinen Verbreitung von geröllreichen Sanden an ihrer Oberfläche die Bezeichnung «Sablon» (Sandplatz) verdankt. Mit verhältnissmässig ebener Oberfläche verläuft diese Terrasse etwa 30 m hoch über der Mosel-Niederung und endigt nach Norden innerhalb des Gebietes der Stadt Metz selbst in dem von Mosel und Seille an ihrem Zusammenfluss daselbst gebildeten spitzen Winkel, während sie nach Süden allmählich in die den Lauf der Seille begleitende welligere

---

1. L. van Werveke. Ueber das Pliocän des Unter-Elsass. — Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Bd. III, 1892, 139—157.

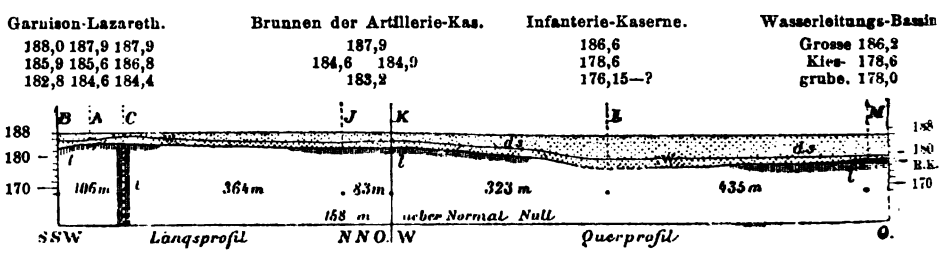
Terrassenlandschaft verläuft. Nach der Mosel-Niederung hin bildet sie im allgemeinen einen etwas steileren Abfall als gegen die Seille-Niederung. Auf einem Längsschnitt etwa zwischen dem Höhenpunkt 188 der 25000theiligen Karte östlich von Freskaty und dem trigonometrischen Punkte 187,7 nördlich vom Rangir-Bahnhof ist ihre Oberfläche nahezu horizontal.

Als Unterlage der zum Diluvium gehörigen Sande wurden bei einer Anzahl von zum Zweck der Trinkwasserbeschaffung u. s. w. bei Montigny veranlassten Ausschachtungen allenthalben, theils unmittelbar, theils erst nach Durchsinkung einer dünnen, 0,2—0,6 m mächtigen Lage von gelblichem bis braunem kalkfreien Thon, kalkhaltige Thone (Mergel) der Liasformation getroffen. Die thonige Lage ist nach ihrer Beschaffenheit ohne Zweifel nur eine vor der Aufschüttung der diluvialen Massen entstandene Verwitterungsdecke der ehemaligen Lias-Oberfläche. — Durch die soeben erwähnten, wenig durchlässigen thonigen oder mergeligen Ablagerungen wird das an der Oberfläche des meist sehr durchlässigen Sand- und Geröllbodens versinkende Wasser vom weiteren Eindringen abgehalten, und so bilden naturgemäss die tieferen Schichten des Diluvialsandes der Sablon-Terrasse allenthalben einen mehr oder weniger ausgesprochenen wasserführenden Horizont.

Die Sablon-Sande weisen an den einzelnen Punkten sehr verschiedene Mächtigkeit auf, die alte Liasoberfläche besitzt also einen merklich anderen Verlauf als die Oberfläche der Diluvialterrasse. Nach den bis jetzt vorliegenden Bodenprofilen hat die Liasoberfläche augenscheinlich ihre höchste Erhebung unter dem Garnisonlazareth-Grundstück südlich von Montigny und fällt von hier aus, abgesehen von kleinen Unregelmässigkeiten, nach allen Seiten mehr oder minder ab. In der Längsrichtung der Terrasse ist dieser Abfall weniger merklich, ziemlich bedeutend dagegen in der Querrichtung nach der Seille-Niederung hin. Das Verhalten des Grundwassers lässt, wie es naturgemäss erscheint, keine irgendwie deutlich hervortretende Beeinflussung durch die Oberflächenform der Diluvialterrasse erkennen. Einzelne Unregelmässigkeiten abgerechnet, welche theil-

weise durch das Auftreten dünner, schnell auskeilender thoniger Streifen im Diluvialsand nicht hoch über der Lias-Unterlage bedingt sein mögen, verläuft der Grundwasserstand parallel mit der alten Lias-Oberfläche. Der Bau der Terrasse und die besprochenen Grundwasserverhältnisse sind leicht an der Hand der nachstehenden Zeichnung zu übersehen, welche zwischen *B* und *K* den Theil eines Längsdurchschnittes, zwischen *K* und *M* einen Theil von einem Querschnitt durch die Terrasse giebt. Die innerhalb der Diluvialsande (*ds*) eingezeichnete Linie w zeigt den Verlauf des Grundwasserspiegels, die mit *A* bis *M* bezeichneten Stellen entsprechen Versuchsschächten, Brunnenschächten, Bohrpunkten u. dergl.

Längs- u. Querprofil der Sablon-Terrasse durch den Brunnen K der Artillerie-Kaserne bei Montigny. Nov. 1892.



Maasstab der Länge 1 : 12500, der Höhe 1 : 2500.

ds Geröllführender Diluvial-Sand.

l Thone (Mergel) des Lias (β, zum Theil γ, vielleicht auch δ).

.....R.K. R.K. = Kalkbank in den Liasthonen bei M, mit *Gryphaea obliqua*, *Belemnites umbilicatus*, *Bel. acutus*, *Terebratula cor*, *Ammonites armatus* u. s. w. (Raricostaten-Bank des Lias β).

W = Oberfläche des Grundwasserstroms in den Sanden und Kiesen, Ende Oktober und Anfang November 1892.

Von den über den Punkten A—M angegebenen je 3 Zahlen bezeichnen die obersten die Höhenlage der Terrassen-Oberfläche, die mittleren diejenige des Grundwasserspiegels, die untersten endlich die der alten Lias-Oberfläche an den betreffenden Stellen, in Metern über Normal-Null.

4. Profil durch die Grenze von unterem gegen mittleren Lias (Raricostaten-Schichten) bei Montigny.

Unter den Einzelprofilen, welche der Zeichnung am Schlusse der vorigen Mittheilung zu Grunde liegen, verdient eines eine besondere Hervorhebung. Es ist das in der Figur mit *M* bezeich-

nete, welches die Aushebung eines Bassins auf der Sohle der grossen Kiesgrube am Rangir-Bahnhof bei Montigny-Metz ergeben hatte. Unter dem diluvialen Kies und Sand traf man hier in der Tiefe von 8,25 m unter der Oberfläche zuerst eine 1,05 m mächtige Schicht von «Letten», sodann eine 0,85 m mächtige «Felsschicht» und danach wieder «Letten», welcher nur noch etwa 1 m tief durchsunken wurde. Eine genaue Untersuchung der ausgeschachteten Gesteine an Ort und Stelle (der Schacht selbst war zur Zeit der Besichtigung nicht mehr offen) ergab, dass die «Felsschicht» wesentlich aus versteinerungsreichen Kalken besteht; und zwar handelt es sich wahrscheinlich um 2 oder 3 Kalkbänke, getrennt durch schiefernde, sehr kalkreiche und deshalb verhältnissmässig feste mergelige Zwischenmittel, nicht um eine geschlossene Kalkbank. Die Kalke gleichen denen des Lias α bis auf einen stellenweise reichlichen Gehalt von Eisenoolithkörnchen. Dieser, sowie das gleichzeitige Vorkommen von Kalkknollen mit eigenthümlich gezeichneter Oberfläche in dem geförderten thonigen Material weist auf die obersten Schichten des Lias β hin, über deren Entwickelung auf reichsländischem Gebiet in Folge der Seltenheit guter Beobachtungspunkte erst die neuesten Untersuchungen genauere Aufschlüsse erbracht haben. Von Versteinerungen liegen folgende Formen vor, welche fast sämmtlich aus den Kalken herausgeschlagen wurden: *Gryphaea obliqua* GLDF., *Belemnites acutus* MILL., *Bel. umbilicatus* BLV., *Terebratula punctata* SOW. typ. und var. Radstockiensis DAVIDS., *Waldheimia cornuta* SOW. sp., *Waldheimia cor* LMK. sp., *Waldheimia numismalis* LMK. sp., *Waldheimia Moorei* DAVIDS., *Waldheimia* cf. *perforata* PIETTE sp., *Terebratula* sp.[1], *Rhynchonella furcillata* THEOD. sp., *Rhynchonella* ? *tetraedra* QU. sp., *Spiriferina rostrata* SCHL. typ., *Pecten textorius* SCHL., *Pecten* ? *subulatus* MSTR., *Plicatula spinosa* SOW., *Ammonites* (*Aegoceras*) *armatus* SOW. sp., *Pentacrinus tuberculatus* MILL. Die wenigen von den genannten Formen, welche in losen, ausgewitter-

1. Stimmt überein mit der von DESLONGCHAMPS, Paléontologie française, Brach., Tf. 42, fig. 9 abgebildeten Form. — Die Durchsicht der Bestimmungen hatte Herr Dr. STUBER die Freundlichkeit zu besorgen.

ten Exemplaren aufgelesen worden waren, lassen ihre Herkunft an anhaftendem eisenoolithischen Gesteinsmaterial gleichfalls sicher erkennen. Die Gryphaeen, Belemniten und Brachiopoden treten in grosser Anzahl von Exemplaren, die übrigen Formen nur vereinzelt auf.

Hiernach haben wir in den Kalken zweifellos die neuerdings von J. A. STUBER[1] in Deutsch-Lothringen nachgewiesenen, als oberster Horizont des Lias β betrachteten Raricostaten-Schichten vor uns. Die Letten im Liegenden des Kalkes entsprechen den von diesem Autor als besondere Oberregion von den tieferen «fossilarmen Thonen» abgetrennten fossilreicheren, Knollen führenden Thonen des Lias β («Dudressieri-Schichten», welche mit der Unterregion der fossilarmen Thone zusammen STUBER's Schichten mit Arietites obtusus ausmachen). Die Letten über dem Kalk endlich hätten dann als tiefste Schichten des mittleren Lias, Numismalis-Mergel, zu gelten[2]. Als anscheinend ungewöhnlich[3] wäre von diesem Fundpunkte etwa noch hervorzuheben ein grosser Reichthum der Kalke an Schwefelkies, welcher vielfach in scharf ausgebildeten Kryställchen (Combination von Würfel

---

1. J. A. STUBER. Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. — Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. V, H. 2, Strassburg 1893. Vergleiche besonders S. 20, 34, 44, 54, 61—63.

2. Vergleicht man die verhältnissmässig sehr hohe Lage der Grenze zwischen Lias β und γ jenseits der Seille-Niederung, bei Queuleu, Bévoye mit der Höhenlage derselben Grenze im obigen Profil, so erscheint es sehr naheliegend, zwischen Sablon und Queuleu eine etwa dem Seille-Thal folgende Verwerfung anzunehmen, wofür etwaige spätere Ausschachtungen und die geologischen Specialaufnahmen noch genauere Anhaltspunkte ergeben könnten. Diese Verwerfung würde sich wohl als Nebensprung von der über eine Erstreckung von etwa 85 km nachgewiesenen Verwerfung abzweigen, welche in südwest-nordöstlicher Richtung unter der Stadt Metz hindurch über das Mosel-Thal hinwegsetzt.

3. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Gesteine der Raricostatenzone gewöhnlich in stark verwittertem Zustande beobachtet werden, wobei ein ursprünglich etwa vorhandener, mehr oder minder reichlicher Schwefelkiesgehalt meist durch Zersetzung vollständig verloren gegangen sein wird. Das gewöhnliche, durch braune Flecken verursachte, scheckige Aussehen der Kalke («calcaire ocreux» der französischen Geologen) mag daher zum grossen Theil von ursprünglich eingesprengtem Schwefelkies herrühren, welcher sich in Berührung mit Kalk unter der Einwirkung von Feuchtigkeit bekanntlich sehr leicht in schwefelsauren Kalk und Eisenoxyd umsetzt.

Profile von der Grenze des unteren gegen den mittleren Lias (des Lias β gegen den Lias γ).

1.	2.	3.
SW Hochfelden, Unter-Elsass. (Grube am Rhein-Marne-Kanal.) Nach Schumacher u. Stuber.	**SO Montigny bei Metz.** (Grosse Kiesgrube am Rangir-Bahnhof.)	**Hohlweg NW Illingen.** (Deutsch-Lothringen.) Nach Stuber.
Mächtigkeits-Angaben in Metern.		
—2) **Mergel**, gelb und grau gebändert, in der **Mitte** mit weitläufig eingestreuten kleinen Kalkknollen. Zu unterst 0,1 m röthlich-brauner Thon*. — *Belemnites, Pecten priscus, Plicatula spinosa, Spiriferina verrucosa* und *rostrata, Rhynchonella;* unten *Gryphaea obliqua,* klein. — Aufgeschlossen 2,10	Mergel mit *Belemnites.* Aufgeschlossen 1,03	Numismalis-Mergel. — *Waldheimia numismalis,* verkieste Ammoniten (*Polymorphites polymorphus*). In ihrer ganzen Mächtigkeit, bis zum Davoei-Kalk hinauf, aufgeschlossen etwa 5 m
3) **Kalkbank**, dunkelblaugrau mit unregelmässig begrenzten Einschlüssen von gelbgrauem Kalk. — *Belemnites* u. *Gryphaea obliqua* zahlreich. *Lima gigantea, Plicatula.* — *Arietites* cf. *raricostatus* Ziet. 0,20	Kalk, blaugrau, sehr ähnlich den Kalken des Lias α, aber vielfach durch zahlreiche kleine Eisenoolithkörnchen braun gefleckt. Theilweise sehr reich an Schwefelkies. Wahrscheinlich 2 bis 3 Bänke, getrennt durch schiefernde, sehr kalkreiche mergelige Zwischenmittel von verhältnissmässig grosser Festigkeit. Reich an *Belemnites acutus* u. *umbilicatus, Gryphaea obliqua* sowie Brachiopoden, worunter besonders *Terebratula punctata, Waldheimia cornuta, W. cor, W. numismalis, Rhynchonella.* — *Pecten, Plicatula spinosa, Pentacrinus tuberculatus, Aegoceras armatum.*	Raricostaten-Kalkbank, braun, eisenoolithisch. *Belemnites acutus* und *umbilicatus, Gryphaea obliqua, Waldheimia cor* u. *numismalis, Rhynchonella plicatissima* Qu. sp. (non Haas). *Ostrea irregularis* Mst., *Pecten subulatus* Mst., *Lima* (*Radula*) *pectinoides* Sow. sp., *Pinna* sp., *Unicardium cardioides* Bean sp., *Spiriferina Walcotti* Sow. sp., *Pentacrinus oceani* d'Orb. Fossiles Holz. *Arietites carusensis* d'Orb. sp., auf der oberen Schichtfläche *Aegoceras biferum* Qu. sp.
4) Mergel, dunkelgrau, ziemlich fett, schieferig, oben mit zerstreuten, theilweise durch Eisenschalen ovoidenartigen Kalkknollen. — *Gryphaea obliqua, Belemnites acutus;* in den Knollen *Aegoceras biferum* Quenst. sp., *Pecten priscus, Rhynchonella calcicosta, Cucullaea.* 0,17		
5) Kalk, grau, unrein, wenig fest. — *Belemnites, Gryphaea obliqua* 0,06		
6) Mergel grau. — An der Basis *Belemnites acutus* 0,17		
7) Kalkbank, sehr dunkel, schwarzbraun, schieferig, zähe. — *Belemnites* und *Gryphaea obliqua.* 0,10		
Kalk und eingeschaltete Mergel. 0,70	Kalk (und feste Mergelschiefer). 0,66	Kalk 0,70
8) Thon, schwarz, gelblich verwitternd, fossilarm. — Aufgeschlossen etwa . 0,40	Thon mit blaugrauen, platten Kalkknollen mit eigenthümlich netzförmig gezeichneter Oberfläche u. ebensolchen Zeichn. auf dem Bruch. — Aufgeschl. etwa . . 1,00	Dudressieri-Schichten: Schwarze Thone mit eingelagerten dunkelen, blauen Kalkknollen. — *Aegoceras* cf. *planicosta.* — Aufgeschlossen etwa. . . 6,00

* In Folge der Zersetzung von Schwefelkies entkalkter und verfärbter Mergel?

und Octaeder, beide häufig im Gleichgewicht) auftritt. STUBER erwähnt in der genannten Arbeit (S. 78) zahlreiche Einschlüsse von Pyrit aus den Mergeln über den Raricostaten-Schichten.

Zum genaueren Vergleich mit der sonstigen Entwickelung der betreffenden Schichten im reichsländischen, besonders im unterelsässischen Gebiet mögen hier noch zwei Profile herbeigezogen werden, welche gleichfalls Hangendes und Liegendes der Raricostaten-Schichten zeigen. Es sind dies ein am Rhein-Marne-Kanal unweit Hochfelden im Unter-Elsass gemeinschaftlich mit Herrn STUBER aufgenommenes und in dessen Arbeit (S. 68—70) bereits mitgetheiltes Profil, Nr. 1 in der vorangehenden Nebeneinanderstellung, und ein von STUBER (S. 57—59) aus Deutsch-Lothringen beschriebenes, welches unter 3 aufgeführt ist. Die ausführlichere Liste der Versteinerungen aus letzterem Profil verdanke ich einer gütigen mündlichen Mittheilung des genannten Herrn. Besonders bemerkenswerth ist das Vorkommen von *Aegoceras biferum* bei Hochfelden und Illingen. Bei Hochfelden wurde diese Form in zahlreichen Stücken beobachtet.

STUBER hielt es noch, wie sich namentlich aus den Darlegungen auf Seite 70 seiner Arbeit ergiebt, für nicht unwahrscheinlich, dass die tiefste bei Hochfelden aufgeschlossene, thonige Schicht (8) bereits zu den «fossilarmen Thonen», also zum unteren Theil der Beta-Thone[1], zur Unterregion der Schichten mit *Arietites*

---

1. Der Vergleich des reichsländischen Lias mit dem schwäbischen nach paläontologischen Gesichtspunkten bietet im Einzelnen noch immer mancherlei Schwierigkeiten, wie die STUBER'schen Untersuchungen darthun, nach deren Ergebnissen die betreffenden «Leitfossilien» in unserem Gebiet keineswegs ein so scharf begrenztes Lager inne halten, als man meist voraussetzt. Der Werth der für den reichsländischen Lias β gewonnenen Gliederung wird natürlich hierdurch in keiner Weise beeinträchtigt. Vielleicht aber möchte es sich schon in Anbetracht jenes Umstandes für die Praxis empfehlen, die von STUBER zu einer unteren Abtheilung des Lias β (seinen Schichten mit *Arietites obtusus*) paläontologisch bereits vereinigten Schichten auch durch eine petrographische Bezeichnung zusammenzufassen, welche unabhängig wäre von etwaigen späteren, keinesfalls bedeutenden paläontologischen Verschiebungen der Zonengrenzen. Es sind dies STUBER's Thone mit verkiesten Ammoniten, ferner seine fossilarmen Thone im engeren Sinne (welche von ihm mit dem vorhergehenden Horizont zusammen zu einer Unterregion der fossilarmen Thone im weiteren Sinne vereinigt werden) und endlich die Schichten (Oberregion) mit *Aegoceras Dudressieri*, welche ebenfalls wesentlich aus Thonen (mit ein-

obtusus, gehöre. Dann würden wenigstens die Schichten 5—7 des Profils entweder als alleiniges Aequivalent der «Dudressieri-Schichten» (der knollenführenden Thone oder «Oberregion der Schichten mit *Arietites obtusus*») zu betrachten sein, oder es wäre, bei Zurechnung der Bänke 5—7 zur Raricostaten-Zone, ein Fehlen der Dudressieri-Schichten in dem Profil anzunehmen.

Bei den Aufnahmen auf Blatt Zabern haben sich jedoch im Verbreitungsgebiet des unteren Lias in der Südostecke (Gegend von Littenheim) die für STUBER's Dudressieri-Schichten charakteristischen, auf dem Bruch eigenthümlich gefleckten Kalkknollen nicht tief unter den Raricostaten-Kalken bis dicht an die Grenze von Blatt Hochfelden heran nachweisen lassen. Es erscheint somit ausgeschlossen, dass in dem unmittelbar benachbarten Gebiet, aus welchem das in Rede stehende Profil stammt, jener Horizont nicht mehr oder in ganz anderer Ausbildung zur Entwickelung gelangt sei.

Die Möglichkeit, dass die Thone (8) im Liegenden des Profils bereits zu den fossilarmen Thonen gehören möchten, braucht also jetzt wohl nicht mehr in Betracht gezogen zu werden. Es kann vielmehr als sicher gelten, dass bei einer etwaigen späteren entsprechenden Vertiefung der Grube bei Hochfelden die auch durch die Ausschachtungen bei Montigny gelieferten Knollen des Dudressieri-Horizonts angetroffen werden würden. Die Bänke 5—7 wird man dann, zumal bei ihrer geringen Gesammtmächtigkeit, unbedenklich mit den hangenden Schichten 3 und 4, an welche sie sich petrographisch eng anschliessen, zu einem Complex zu-

---

gelagerten Kalkknollen) bestehen. Diese drei Unterstufen, welche man wenigstens in der Praxis vielfach wohl nur sehr schwer wird aus einander halten können, während der von ihnen gebildete Complex sowohl nach oben wie nach unten petrographisch scharf begrenzt ist, liessen sich petrographisch wohl noch am zweckmässigsten als «Beta-Thone» zusammenfassen. Dementsprechend könnte man dann STUBER's Raricostaten-Schichten, welche dem calcaire ocreux der französischen Geologen entsprechen, auch ganz gut als «Ockerkalk», «Kalk mit *Gryphaea obliqua* und Belemniten», oder in ähnlicher Weise bezeichnen. Die Benennung «fossilarme Thone» ist aber wohl jetzt am besten auf STUBER's «fossilarme Thone im engeren Sinne» zu beschränken, da dieser Ausdruck schon früher in einem anderen, weitergehenden Sinne gebraucht worden ist, also bereits dreierlei verschiedene Anwendungen erfahren hat.

sammenfassen dürfen. Ist auch ein direkter paläontologischer Beweis für die Zugehörigkeit jener Bänkchen zu den Raricostaten-Schichten noch nicht gegeben, so weist doch immerhin der Umstand, dass in ihnen, bei fast gänzlichem Fehlen anderer Formen, gerade die im Raricostaten-Kalk überall in erster Linie auffallenden Versteinerungen *Gryphaea obliqua* und *Belemnites acutus* oder *Bel. umbilicatus* ebenfalls ziemlich häufig sind, bereits auf den Anschluss nach oben hin. Dass an Stelle einer einzigen festen, etwas mächtigeren Bank im Fortstreichen mehrere, durch weichere Zwischenmittel mehr oder minder scharf getrennte Bänkchen erscheinen, ist ja auch sonst nicht ungewöhnlich. Nimmt man also in dem Hochfeldener Profil die Raricostaten-Schichten in der oben zum Ausdruck gebrachten Begrenzung an, so kommt auch der von STUBER (S. 68, Anmerkung) als auffallend hervorgehobene Unterschied hinsichtlich der Mächtigkeit der Raricostaten-Zone zwischen Lothringen und dem Unter-Elsass (0,2 m bei Hochfelden gegenüber 0,7 m bei Illingen und über 1,0 m an anderen Punkten; vergleiche STUBER S. 68 u. 102) in Wegfall, welcher eben nur unter der Voraussetzung besteht, dass bei Hochfelden die oberste Kalkbank (3) allein den Raricostaten-Schichten Lothringens äquivalent sei. Es könnte in dieser Beziehung dann eher die so genaue Uebereinstimmung der hier in Betracht gezogenen Profile auffallend gefunden werden.

Sollten spätere Untersuchungen etwa noch einmal zu dem, wie es scheint von STUBER (S. 68 seiner Arbeit, unten) ins Auge gefassten Ergebniss führen, dass die gegenwärtig für das reichsländische Gebiet zwischen Lias β und γ angenommene Grenze vom paläontologischen Gesichtspunkte aus im Vergleich mit Schwaben noch etwas nach oben zu verschieben sei, so würde eine solche Verschiebung offenbar nicht das Hochfeldener Profil allein, sondern in derselben Weise auch die entsprechenden lothringischen Profile mit betreffen. Dass sich bei Hochfelden kleine Exemplare von *Gryphaea obliqua*, einer anscheinend meist auf den Lias β beschränkten Form, auch noch unmittelbar über dem Raricostaten-Kalk finden, während für das deutsch-lothringische Gebiet bis jetzt keine entsprechenden Beobachtungen vorliegen, kann doch wohl nur von untergeordneter Bedeutung erscheinen; zumal aus Angaben

von BLEICHER (Guide du géologue en Lorraine, Paris-Nancy, 1887 p. 171; vergl. ferner p. 52) zu entnehmen ist, dass auch in Französisch-Lothringen *Gryphaea obliqua* höher hinauf geht, nämlich bis über den Ockerkalk («calcaire ocreux»), welcher als das genaue Aequivalent der Raricostaten-Schichten Elsass-Lothringens gelten muss.

Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass.

Von

Dr. **L. van Werveke.**

Mit Taf. IV—VII.

Die auf den Tafeln IV—VII wiedergegebenen Profile haben den Zweck, eine Uebersicht über die Gliederung der Schichten und über die Lagerungsverhältnisse einiger geologisch wichtigen Gebiete des Reichslandes zu geben und als Anhalt bei geologischen Ausflügen zu dienen. Zum ersten Male wurden sie bei den Ausflügen der Deutschen geologischen Gesellschaft im Anschluss an die Versammlung in Strassburg im August 1892 benutzt.

Tafel IV bringt in drei parallelen, von SW nach NO auf einander folgenden, senkrecht zum Streichen des Gneiss gelegten Durchschnitten das Gneiss- und Granitgebiet bei Rappoltsweiler zur Darstellung. Da ich bereits vor mehreren Jahren in diesen Mittheilungen[1] eine geologische Beschreibung des Gebietes gegeben habe, so kann ich mich hier auf einige Nachträge und auf Andeutung derjenigen Verhältnisse beschränken, welche in den Profilen dargestellt sind.

In erster Linie sind das krystalline Grundgebirge und der diesem ungleichförmig aufgelagerte Buntsandstein zu unterscheiden. Im Grundgebirge herrscht Kammgranit vor und zwar theils in seiner gewöhnlichen Ausbildung als verhältnissmässig glimmerarmer, porphyrartiger Biotitgranit, theils flaserig und glimmerreich (Glashüttengranit). In den Profilen ist der Glashüttengranit gegen den gewöhnlichen Kammgranit durch eine gestrichelte Linie abge-

---

1. Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Diese Mitth. I, 179—201.

grenzt. In der Natur besteht eine derartig scharfe Grenze nicht, beide Granite gehen vielmehr allmählich in einander über und erweisen sich dadurch als verschiedene Ausbildungsweisen eines und desselben Stockes: Der Glashüttengranit ist als eine randliche Ausbildung des Kammgranites anzusehen. Der Bressoirgranit durchbricht den Glashüttengranit, ist also jünger als dieser und somit auch jünger als der Kammgranit. Er nimmt, ebenso wie der Bilsteingranit, der durch flasrige Structur vielfach mehr an Gneiss als an Granit erinnert und früher auch als Gneiss aufgefasst wurde, in nordöstlicher Richtung an Breite ab. Die Parallelstructur und die steile Stellung des Gneiss sind in den Profilen durch Schraffirung angedeutet.

Dem Gneiss und Granit ist Buntsandstein ungleichförmig aufgelagert; in dem ersten Profil liegt die Auflagerungsfläche etwas unter 700 m, in den beiden andern bei 720 und 740. Die Höhenunterschiede sind keine ursprüngliche, sondern nachträgliche und rühren von Verwerfungen her. Die kleine Sandsteinkuppe, welche in dem ersten Profil durchschnitten ist — sie liegt oberhalb Bienette nordöstlich von Thannenkirch — gehört einem gegen den Tännchel um etwa 50 m abgesunkenen Gebirgsstück an. Seinerseits ist der Tännchel mit dem Hochfelsen und dem Wasserstein durch einen ungefähr 20 m betragenden Sprung gegen den Ramelstein abgebrochen. Die Verwerfung setzt in der Verflachung zwischen Ramelstein und Hochfelsen, etwas östlich von den Drei Tischen, durch. Berücksichtigt man, dass auch der Sandstein des weiter östlich und tiefer gelegenen Schäntzelbergs sowie des Kochersberges bei Rodern durch Verwerfung am Granit abschneidet, so ergibt sich ein treppenförmiges Absinken[1] des ganzen vor der Altweierer Spalte[2] gelegenen Gebirgsstückes.

---

1. Ein regelmässig treppenförmiges Absinken der gegen einander verworfenen Gebirgsstücke findet im Gebirge wohl stellenweise, wie in dem angeführten Gebiet, nicht aber durchgehends statt. Wir haben es vielmehr, ebenso wie in dem vorgelagerten Hügelland, mit einem Einfallen der Verwerfungen nach verschiedenen Richtungen und dadurch entstandenen Rücken und Gräben zu thun.

2. L. VAN WERVEKE, Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. Diese Mittheil. I, 108—113.

Stärker zerstückt als das Gebirge erscheint das diesem vorgelagerte und längs eines mächtigen Sprunges dagegen verworfene Hügelland. Wie weit die Zerstückung gehen kann, zeigt ein Aufschluss nördlich von der Ruine Reichenberg im Abfuhrweg eines

Verwerfungen im Abfuhrweg des Steinbruchs oberhalb der Ruine Reichenberg bei Bergheim.

Maasstab 1 : 200.

V. Verwerfungen. 1. Bressoirgranit, stark zersetzt. 2. Mittlerer Buntsandstein. 3. Muschelsandstein und Mergel des unteren Muschelkalks, Gesteine nicht verändert. 4. Schaumkalkblock mit Crinoiden, unverändert. 5. Graue Thone aus mittlerem Muschelkalk. 6. Verkieseltes Gestein mit Schwerspath. 7. Weisse, weiche Gesteine ohne Kalk, wahrscheinlich ausgelaugte thonige Bänke. 8. Hartes verkieseltes Gestein mit Schwerspath. 6—8 gehören dem Trochitenkalk an.

Steinbruches (vergl. die beistehende Zeichnung). An den Bressoirgranit, der stark zersetzt ist, stösst an einer vom Gebirge nach dem Rheinthal fallenden Kluft mittlerer Buntsandstein in einem nur 0,s—1 m breiten Streifen; darauf folgen, durch Verwerfungen von einander getrennt, Theile des unteren und mittleren Muschelkalks und zuletzt Trochitenkalk. Die Gesteine des unteren Muschelkalks sind unverändert, die des mittleren und oberen ihres Kalkgehaltes beraubt oder verkieselt.

Tafel V stellt in zweifacher Ausführung einen Durchschnitt durch den südlichen Theil des Blattes Buchsweiler dar. Profil I ist im Maasstab 1 : 25 000 ohne Ueberhöhung gezeichnet und gibt eine richtige Vorstellung der Oberflächenverhältnisse des Gebietes; das Gebirge und der Bastberg erscheinen als unbedeutende Bodenanschwellungen. Trotz oder gerade wegen der Ueberhöhung erweckt das zweite Profil, das die Lagerungsverhältnisse deutlicher als das erste zur Anschauung bringt, mehr den Eindruck, den man

in der Natur empfängt, wo man allzu leicht geneigt ist, die horizontalen Entfernungen gegenüber den senkrechten zu unterschätzen. Zur Erläuterung der Profile sowie des Baues der Gegend von Buchsweiler überhaupt sei Folgendes bemerkt:

Im Gebiet des Blattes Buchsweiler der Karte 1 : 25000 lassen sich auf Grund der orographischen Verhältnisse drei Theile unterscheiden: das Gebirge im W und NW, der Bastberg und seine natürliche Fortsetzung, der Reiherwald im SO, und zwischen beiden die flach wellige Niederung zwischen Dossenheim und Ingweiler. Auch in stratigraphischer und tektonischer Hinsicht sind die drei Gebietstheile deutlich von einander unterschieden.

Das Gebirge, das bis zu 400 m ansteigt, gehört dem südlichsten Theil der Haardt[1] an und ist aus mittlerem und oberem Buntsandstein zusammengesetzt. Im mittleren Buntsandstein sind die beiden Unterstufen des Pseudomorphosensandsteins[2] (unterer Hauptbuntsandstein), in welchem die Steinbrüche bei Dossenheim, Neuweiler und Rauschenmühle stehen, und der geröllfreien Sandsteine (oberer Hauptbuntsandstein) zu unterscheiden. Dem Pseudomorphosensandstein kommt im südlichen Theil des Blattes nur geringe Verbreitung zu, während er im nördlichen Theil auf beiden Seiten der Thäler in breiten Streifen ausgeht; die geröllfreien Sandsteine gelangen zu weit grösserer Ausdehnung und bilden die Hauptmasse des Gebirges. Der obere Buntsandstein bedeckt fast sämmtliche Höhen des südlichen Blatttheiles und tritt bis dicht an den Gebirgsrand heran; im nördlichen Theil ist er vom Abfall des Gebirges weit zurückgewichen, überhaupt nur an wenigen Punkten erhalten geblieben. Die Profile bringen die beiden unteren Abtheilungen des oberen Buntsandsteins zur Darstellung, das sogenannte Hauptconglomerat und die Zwischenschichten; ersteres zeichnet sich orographisch durch seine Felsbildungen aus

---

1. Ueber die Begrenzung von Vogesen und Haardt vergleiche meine Bemerkungen in dem Bericht über die Excursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft im Anschluss an die 39. Versammlung in Strassburg. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 1892, 577—580, sowie diese Mitth. Bd. IV, S. 84.

2. E. W. BENECKE, Erläuterungen zu Blatt Lembach der geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Strassburg 1892, S. 23.

— auf derartigen Felsen stehen die Ruinen Herrenstein und Hüneburg — letztere tragen prachtvolle Buchenwaldungen. Die Abtrennung des Hauptconglomerates vom mittleren Buntsandstein, zu dem es gewöhnlich gerechnet wird, und die Verbindung mit den Zwischenschichten rechtfertigt sich durch die Uebereinstimmung der petrographischen Entwickelung des Bindemittels der Conglomerate mit der der Sandsteine der Zwischenschichten. Von den Sandsteinen der oberen geröllfreien Abtheilung des mittleren Buntsandsteins unterscheiden sich die der Zwischenschichten durch ihre dunklere, meist braunrothe, vielfach auch violette Färbung, durch ihren Thongehalt und die Führung von Glimmer, der meistens auf den Schichtflächen angehäuft ist. Die Grenze des Hauptconglomerates nach oben ist keine scharfe, und minder mächtige Conglomerate stellen sich vielfach noch im unteren Theil der Zwischenschichten ein und treten wie das Hauptconglomerat felsbildend über ihre Umgebung hervor. Gegen den mittleren Buntsandstein grenzt sich das Hauptconglomerat schärfer ab, und es war dadurch möglich, die Lagerungsverhältnisse genau festzustellen. Das Einfallen ist gegen W und SW gerichtet. Schichtenbrüche konnten mehrfach nachgewiesen werden; sie verlaufen in zwei zu einander nahezu senkrechten Richtungen, ungefähr von SW nach NO (westlich vom Herrenstein und am Pfaffenkopf) und ungefähr von SO nach NW (am Forsthaus Sprung und oberhalb Loosthal). Bemerkenswerth ist die im Profil dargestellte grabenartige Versenkung auf der Westseite des Herrensteins.

Ein bedeutender Sprung trennt das Gebirge scharf von dem vorgelagerten Hügellande. Den wesentlichsten Antheil an der Zusammensetzung der Oberfläche des letzteren, welches sich durchschnittlich bis zu 220 m erhebt, also etwa 180 m tiefer liegt als das Gebirge, nehmen diluviale Geröll- und Lehmablagerungen; was von älteren Formationen zu Tage tritt, gehört vorzugsweise dem Keuper an, in geringerem Masse dem Muschelkalk[1] und dem

1. Die Entwickelung des Muschelkalks und Keupers schliesst sich eng an diejenige an, welche Valentin für die Umgebung des Kronthals (diese Mittheil. III, 22—31) beschrieben hat. Ein ausführliches Profil des mittleren und oberen Theils der Schichten mit *Myoph. Goldfussi* habe ich in diesen Mitth. IV, S. X gegeben.

Lias. Seinem inneren Bau nach entspricht der grösste Theil des Hügellandes einem flachen Sattel. Der Rand desselben gegen das Gebirge ist vielfach zerstückt; treppenförmiges Absinken, z. B. an der vom Profil getroffenen Stelle, bildet die Regel, doch kommen auch Grabenversenkungen vor. In derartigen Gräben liegt dicht am Gebirge bei Neuweiler unterer Lias, bei Weitersweiler ausser diesem auch mittlerer Lias bis zu den Kalken mit *Amaltheus spinatus*. Gewöhnlich stösst man auf diese Stufen erst in weiterer Entfernung vom Gebirgsrande. Auch der östliche Rand zeigt mehrfache, theilweise auf grosse Erstreckung verfolgbare Verwerfungen (vergl. Profile); es handelt sich, wie am Gebirgsrand, um treppenförmiges Absinken und Bildung von Gräben.

Den südöstlichen Theil des Blattes nehmen, wie schon gesagt, der Bastberg und seine natürliche Fortsetzung, der Reiherwald ein. Unter der Bezeichnung Bastberg, im Volksmunde Baschberg, versteht man gewöhnlich die ganze von Buchsweiler bis gegen Imbsheim sich erstreckende Anhöhe. Im einzelnen werden unterschieden: der Grosse Bastberg, die breite, flache, kuppelförmige Erhebung nördlich von Imbsheim (324 m) und der Kleine Bastberg, der schmale von Südwest nach Nordost gestreckte Rücken zwischen Imbsheim und Griesbach. Letzterer überragt den Grossen Bastberg um 1,7 m und trägt auf den topographischen Karten allein den Namen Bastberg. Die verschiedene Gestalt der beiden Bastberge erklärt sich aus ihrer Zusammensetzung und den Lagerungsverhältnissen. Die Kuppelform des Grossen Bastberges ist durch die klotzige Beschaffenheit und die geringe Neigung der tertiären Küstenconglomerate bedingt, während die lange, schmale Kante des Kleinen Bastberges dem Ausgehenden der ihm parallel streichenden und gegen Osten stark einfallenden Bänke des Hauptooliths entspricht. Beide Bastberge sind durch eine Verwerfung von einander getrennt.

Der Bastberg im weiteren Sinne, an dessen Aufbau neben eocänem Süsswasserkalk und oligocänen Küstenconglomeraten sich die verschiedenen Stufen des Jura vom unteren Lias bis zu den Variansschichten betheiligen, zeigt muldenförmige Lagerung der Schichten und ist durch Verwerfungen gegenüber seiner Umgebung

gesunken. Er stellt, so widersinnig dies bei seiner die ganze Gegend beherrschenden Lage erscheint, einen Graben im geologischen Sinne des Wortes dar. In früherer Zeit lag er tiefer als seine Umgebung, bildete also auch einen Graben im gewöhnlichen Sinne des Wortes. Den nördlichen Theil der Bastbergmulde bilden der Käsberg und der Reiherwald; während ersterer dem nordwestlichen Muldenflügel angehört, findet im Reiherwald eine Wendung im Streichen der Schichten und der Uebergang in den südöstlichen Flügel statt; gegen NO wird dadurch die Mulde geschlossen. Der Abschluss gegen SW erfolgt, soweit die Doggerschichten in Betracht kommen, am Bubberg (Bl. Zabern) südlich von Imbsheim.

Die Aufeinanderfolge der am Aufbau des Bastberges sich betheiligenden Schichten ist aus der Zeichenerklärung zu den Profilen zu ersehen. Auf ihre Ausbildung soll hier nicht eingegangen werden, da sie durch frühere Arbeiten[1] hinlänglich bekannt ist. Ausführlich wird sie in den Erläuterungen zum Kartenblatt Buchsweiler beschrieben werden. Es mag nur noch bemerkt werden, dass dem Conglomerat des Bastberges ein höheres Alter zukommt als Mitteloligocän, zu dem es bisher gestellt wurde; die Gründe, welche mich zum Aufgeben der früheren Annahme veranlassten, habe ich an anderer Stelle auseinandergesetzt[2].

Zur Erklärung der Profile durch das Grauwackengebirge des Ober-Elsass[3] auf Tafel VI kann ich auf den in diesen Mitthei-

1. R. Lepsius, Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass. Leipzig 1875. — G. Steinmann, Zur Kenntniss des «Vesullians» im südwestlichen Deutschland. Neues Jahrb., 1880, II, S. 251. — E. Haug, Mitth. über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. Diese Mitth. I, 24. — A. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrhein. Tieflande. Abhandl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., IV, 18, 27—29, 49. — A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Dieselben Abhandl. II, 3—62, 291.

2. Zeitschrift Deutsch. geol. Ges. 1892, 582.

3. Wie man aus der sehr ähnlichen Entwickelung des Untercarbons in den Vogesen und im Centralplateau schliessen darf, standen diese beiden Gebiete zur Culmzeit in unmittelbarer Verbindung. Am Centralplateau, insbesondere im Roannais, unterscheidet Le Verrier (Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais. Bull. serv. carte géol. France, II, 187—254)

1) den oberen Culm, bestehend aus Tuffen, Decken von Orthoklasporphyr und Kohlensandstein;

lungen Bd. III, S. XIV—XX veröffentlichten Bericht über meine geologischen Aufnahmen im Jahre 1891 verweisen. Es sei jedoch bemerkt, dass nicht, wie dort (S. XVII) angegeben ist, die Schichten

---

2) den unteren Culm, feinkörnige Sandsteine, Quarzite und kieselige Schiefer;
3) den Kohlenkalk, Thonschiefer, denen besonders im oberen Theil Kalklinsen eingeschaltet sind.

Nach JULIEN (Résultats généraux d'une étude d'ensemble du carbonifère marin du Plateau central. Compte rendu Acad. sciences, CX, 736—738) umschliesst der Kohlenkalk des Roannais eine Fauna, welche mit der der unteren Hälfte der Visékalke (mit *Productus Cora* und *Chonetes papilionacea*) zu vergleichen ist. Gleiches Alter haben die Faunen von Oberburbach und La Boutique. Falls keine Unterbrechung in der Schichtenfolge stattgefunden hat, würden also der Culm von LE VERRIER und der über der Fauna von La Boutique liegende Theil meiner oberen Stufe sich genau entsprechen. ein Vergleich, der auch durch die grosse Aehnlichkeit in der petrographischen Entwickelung der beiden Stufen nahe gelegt wird. Man könnte alsdann beide als Vertreter der oberen Visé stufe und wohl auch der auf diese folgenden Schichten des houiller inférieur der belgischen Geologen ansehen. Berücksichtigt man aber, dass der Culm LE VERRIER's im Morvan Kalke überlagert, welche eine auf die Schichten von Tournay verweisende Fauna beherbergen, und bei Vichy und Regny (?) die gleichen Gesteine mit Kalken in Verbindung stehen, die eine den oberen Viséschichten entsprechende Fauna umschliessen, so wird man zu der Annahme gedrängt, dass zwischen dem Kohlenkalk und dem Culm des Centralplateaus eine Unterbrechung besteht. Da eine solche bisher bei uns nicht bekannt geworden ist, so würde die Entwickelung in den Vogesen eine vollständigere sein als im Centralplateau, und der weniger mächtige Culm dieses Gebietes nur einem Theil der gewaltigen, auf die Fauna von La Boutique folgenden Schichtenreihe entsprechen. Möglicherweise ist jedoch auch in den Vogesen mit einer Unterbrechung in der Schichtenfolge zu rechnen, da im Schwarzwald eine solche nachgewiesen ist (B. HERRMANN, Das Culmgebiet von Lenzkirch im Schwarzwald. Freiburg 1892). wodurch der genauere Vergleich, bei dem ohnehin schon Vorsicht geboten ist, auf weitere Schwierigkeiten stossen würde.

Wie in den Vogesen ist auch am Centralplateau, im Roannais, der Granit jünger als der Culm, indem die Mikrogranulite (Granitporphyre), welche theils den Kohlenkalk und den Culm in Gängen durchsetzen, theils in grossen Massen das geschichtete Gebirge vom Granit trennen, nicht als selbstständige jüngere Eruption, wie LE VERRIER annimmt, sondern als Randfacies und Apophysen des Granits aufgefasst werden müssen.

Die Faltung des Culm erfolgte im Centralplateau und in den Vogesen vor der productiven Kohle.

Die von mir vorgenommene Zusammenfassung der Schichten des Grauwackengebirges in drei Stufen ist nur als eine vorläufige anzusehen und hatte lediglich den Zweck, die Beschreibung der Lagerungsverhältnisse zu erleichtern. Beim Vergleich mit anderen Gebieten wird voraussichtlich eine Verschiebung in der Abgrenzung der einzelnen Stufen, besonders der mittleren gegen die obere, vorzunehmen sein, doch wird man zweckmässig vorher weitere palaeontologische Funde abwarten.

24 und 25, sondern die Schichten 25 und 26 im Contact mit dem Granit in Hornfels und Knotenschiefer umgewandelt sind. Am Sudelkopf hat keine Contactmetamorphose stattgefunden (vergl. Prof. II), weil hier kein ursprünglicher Contact vorliegt; die Schiefer, welche westlich vom Sudelkopf, im Pass des Fürstackers, an den Granit stossen, befanden sich vielmehr zur Zeit, als der Granit empordrang, ausserhalb des Bereichs der Contactwirkung und sind erst durch spätere Senkung mit dem Granit in Berührung getreten. Die gleichen Verhältnisse beobachtet man weiter südlich am Stern-See, doch erfolgte dort der Abbruch nicht gegen O, sondern gegen W, nach dem Kamm zu. Im stehengebliebenen Theil treten Contactgesteine am Rimbachkopf auf. Die Verwerfung von Fürstacker ist in südlicher Richtung bis Bitschweiler, gegen Norden bis Lautenbach nachgewiesen. Eine zweite Verwerfung, welche vom Grumbachkopf bis in die Nähe des Brüderthales verfolgt werden konnte, durchsetzt das Profil unterhalb des versteinerten Waldes.

Die unveränderten Schichten 25 und 26 sind in ausgezeichneter Weise oberhalb Weiler auf der rechten Seite der Thur aufgeschlossen. Der Aufschluss, der im Profil III im Maasstab 1 : 1000 wieder gegeben ist, beginnt am Bahnübergang beim Bahnhof Weiler und endigt an der Stelle, wo der Weg rechtwinkelig nach Löffelbach abbiegt. Die Schiefer (25) sind mehrfach von dichten und körnigen Diabasen durchbrochen und im Contact mit diesen gehärtet. Der zwischen 240 und 260 m angegebene Sattel ist durch einen Knick im Streichen der Schichten verursacht. Die Sattelaxe liegt in der Fallrichtung, nicht in der Streichrichtung. Auf eine Faltung der ganzen Schiefermasse darf daraus nicht geschlossen werden.

Auf Tafel VII sind eine Anzahl von Durchschnitten durch den elsässischen und schweizerischen Jura wiedergegeben, die theils von Herrn Professor STEINMANN in Freiburg i. Br. und dem Verfasser neu gezeichnet, theils aus früheren Arbeiten der Herren ED. GREPPIN und Professor FR. LANG übernommen sind. Gegen-

über den auf den Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft im August vorigen Jahres benutzten Profilen weisen sie einige Aenderungen an der Blochmontstrasse (Prof. I u. II) und bei Neumühle (Prof. II u. VII) auf. Durch die gleichmässige Berücksichtigung des schweizerischen und des elsässischen Jura kommen die Eigenthümlichkeiten des letzteren, nämlich flachere Aufwölbung und, nach den bisherigen Beobachtungen zu schliessen, stärkere Zerreissung der Schichten deutlich zum Ausdruck. Eine Uebersicht über den Bau des Jura und über die Gliederung und Ausbildung der Schichten vom Kimmeridge bis zum Hauptoolith hat Herr Professor BENECKE im Bericht über die Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft im August vorigen Jahres gegeben. Aus diesem Bericht, der in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft erschienen ist, mag zur Erläuterung der Profile nur die Uebersicht über die Gliederung der Schichten, soweit als möglich ergänzt durch die Mächtigkeiten derselben, wiedergegeben werden, während bezüglich der Lagerungsverhältnisse auf den Bericht zu verweisen ist. Die Gliederung des Jura ist folgende:

1. Kimmeridge. Mergelkalke mit *Pteroceras Oceani* (Ptérocérien).
2. Séquanien.
   a) Weisse splitterige, zum Theil oolithische, wohl geschichtete Kalke, mindestens 60 m.
   b) Mergel und Kalke mit zahlreichen *Terebratula humeralis* und *Exogyra spiralis*, 7,80 m[1].
   c) Grober Oolith[2], mindestens 3,70 m.
   d) Mergel mit Muschelbreccien, *Astarte supracorallina* häufig.
   e) Roth verwitternde Kalke mit zahlreichen Gastropoden.

Die Schichten *c*—*e* messen zusammen jedenfalls nicht über 40 m, bleiben eher noch unter dieser Zahl, so dass die Gesammtmächtigkeit des Séquanien auf 100—110 m zu veranschlagen ist.

Zwischen Pfirt und Lüxdorf konnten die hier unterschiedenen Schichten auch bei der Kartirung auseinander gehalten werden.

---

1. Vergl. diese Mitth. S. XXIII.
2. Ibid. S. XXII.

3. Rauracien.
   a) Klotzige, weisse, splitterige Kalke, in eckige Brocken zerfallend, mit einzelnen Korallenstöcken und Kieselknollen (Corallien), 85 m. — An Terebrateln (*Terebr. insignis* ZIET.) reiche Bänke liegen ziemlich nahe über den Thamnastraeen Kalken, höher hinauf folgen Bänke mit verästelten Korallen, dann Kalke mit Chalcedonknollen. Nach dem Hangenden werden die Kalke deutlich bankig.
   b) Dünnbankige Kalke mit zahlreichen Thamnastraeen und *Glypticus hieroglyphicus* (Thamnastraeenkalk), 15 m.
4. Oxfordien.
   a) Mergel mit Kalkknollen (Chailles), im oberen Theil mit verkieselten Versteinerungen (Terrain à chailles), 40 m.
   b) Dunkle Thone, richtiger fette Mergel mit verkiesten Ammoniten (*Am. Renggeri, Terebratula impressa*).
5. Callovien.
   a) Dunkle fette Mergel mit *Am. athleta*, zusammen mit den Schichten *b* des Oxfordien 50 m mächtig.
   b) Eisenoolithische Kalke mit *Am. macrocephalus*, 4 m.
6. Bathonien.
   a) Schichten mit *Rhynchonella varians*, Mergel und Kalke, ungefähr 30 m[1].
   b) Hauptrogenstein, oben mit versteinerungsreichen Bänken, unten versteinerungsarm, mindestens 150 m.

Die tieferen Schichten des braunen Jura und der Lias spielen im elsässischen Jura eine ganz untergeordnete Rolle und können deshalb hier übergangen werden.

Strassburg i. E., 30. Januar 1893.

---

1. Vergl. diese Mitth. S. XXI.

Vogesen und Haardt.

Von

Dr. **L. van Werveke.**

Aus dem Bericht über die Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft im Anschluss an die Versammlung in Strassburg im August 1892. (Zeitschr. D. geol. Ges. XLIV, 577—580.)

Das Gebirge auf der linken Rheinseite wird gegenwärtig von der Mehrzahl der Autoren in Süd- und Nordvogesen (Haardt) gegliedert. Die Einen legen die Grenze an den Pass von Zabern, gehen also von den orographischen Verhältnissen aus. Andere schliessen die Südvogesen mit dem Breuschthal ab und lassen die Nordvogesen mit den Sandsteinmassen zwischen dem Donon und dem Schneeberg beginnen. Für Diese ist die Gesteinsbeschaffenheit massgebend. Auch eine Dreitheilung findet sich mitunter vertreten, indem das Hochfeld als besonderer Abschnitt, als mittlere Vogesen, zwischen die südlichen und die nördlichen Vogesen eingeschoben wird.

Bessere Anhaltspunkte für die Eintheilung als die orographischen Verhältnisse oder die Gesteinsbeschaffenheit gibt der tektonische Bau des Gebirges. Eine Dreitheilung ist bei Berücksichtigung desselben ausgeschlossen, und es lassen sich nur zwei, in diesem Falle vollständig gleichwerthige Abschnitte unterscheiden, die Süd- und die Nordvogesen, oder, indem der Ausdruck Vogesen auf den südlichen Abschnitt beschränkt wird, Vogesen und Haardt. Ueber die Abgrenzung können ebenso wenig Zweifel entstehen, wie über die Zweitheilung überhaupt. Beide Abschnitte sind Theile von Gewölben, die durch eine Mulde getrennt sind, deren Mittellinie über Pfalzburg geht (Pfalzburger Mulde). Diese Mulde bildet die Grenze; ihr Tiefstes fällt mit dem Pass von Zabern, über den die Zaberner Steige aus dem Elsass nach Loth-

ringen führt, zusammen. Die hier vorgeschlagene Gliederung deckt sich mit der Zweitheilung, welche ein Theil der Autoren annimmt, geht aber nicht von den Oberflächenverhältnissen, sondern vom Gebirgsbau aus. Die Südgrenze des südlichen Gewölbes ist die Burgundische Pforte, der Pass von Belfort, die Nordgrenze des nördlichen Gewölbes die Saargemünder oder Pfälzer Mulde[1]. Die Grenze von Vogesen und Haardt gegen Westen ist durch das Ausgehende des Muschelsandsteins gegeben; mit diesem beginnt das Plateau, richtiger das lothringische Stufenland. Ein Theil der Gewölbe ist im Rheinthalgraben in bedeutende Tiefe gesunken, ein anderer ist jenseits des Rheins im Odenwald und Schwarzwald erhalten. Der Odenwald gehört dem nördlichen, der Schwarzwald dem südlichen Gewölbe an. Der diese beiden Gebirge trennende Kraichgau oder die Langenbrückener Senke entspricht der Mulde von Pfalzburg. Mit dem noch zu besprechenden Bruchfeld von Zabern darf die Kraichgauer Senke nicht unmittelbar verglichen werden.

Der Gewölbebau oder umlaufende Bau der Vogesen tritt deutlich auf jeder das ganze Gebirge umfassenden Uebersichtskarte zu Tage. Um den krystallinen Kern legt sich, stellenweise unter Einschiebung von Rothliegendem, ein Streifen von Buntsandstein, der am Schneeberg (961 m), am Abfall des Gebirges gegen Osten, beginnt und zusammenhängend und mit stets nach aussen gewendetem Fallen über den Donon (1008 m), über Raon-l'Étape, Épinal, Luxeuil verfolgt werden kann und auf der Südseite des Gewölbes, nordöstlich von Belfort, wieder an die Rheinebene herantritt. Die jüngeren Schichten legen sich in concen

1. Die Mulde von Saargemünd (Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landesuntersuchung von Els.-Lothr., Bd. I, p. 15) oder Pfälzer Mulde verläuft von Saargemünd über Habskirchen, Gersheim, Mittelbach, Contwig, Reifenberg, Herrschberg, Hermersberg, Hochspeyer, Karlsberg nach Altleiningen (A. Leppla, Die westpfälzische Moorniederung und das Diluvium, p. 143, und Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge [Nordvogesen], p. 40) und weicht in ihrer Streichrichtung (N 60° O) nur wenig von der Mittellinie der Pfalzburg-Langenbrückener Mulde (N 65° O) ab. Auch für die burgundische Pforte ist muldenförmiger Bau nachgewiesen. (Notice explicative de la Carte orogéologique au 80millième des environs de Montbéliard dressée par M. G. Boyer d'après les explorations de M. W. Kilian. Mém. de la Soc. d'émul. de Montbéliard, 1890, p. 19.)

trischen Streifen an. Auf der Mitte des Gewölbes ist der Sandstein zum grössten Theil weggewaschen und nur da erhalten geblieben, wo er durch Verwerfungen[1] in tieferes Niveau gerückt worden war. Hierher gehören die Sandsteinkegel des Ungersberges (901 m), des Tännchels (992 m), des Königstuhls (938 m), der Vorhöfe (882 m), des Hohnack (976 m) u. s. w. Die Sandsteinmassen, welche vom Donon und Schneeberg sich gegen Saarburg und Pfalzburg senken, gehören dem nördlichen Rande des Gewölbes an. Der West- und Südrand fallen auf französisches Gebiet.

Im Kern der Vogesen lässt sich das Hochfeld als ein besonderer Abschnitt ausscheiden; von dem südlicheren Theil der Vogesen ist es durch die tiefe Senke des Weilerthals getrennt, die nicht nur eine Einsenkung in orographischer Beziehung, sondern auch in tektonischem Sinne ist. Bereits gegen Ende der paläozoischen Zeit bestand hier eine tiefe Bucht, die durch Kohle und Rothliegendes ausgefüllt wurde. Die heutige kesselförmige Einsenkung beruht in erster Linie auf jüngeren Störungen[2]. Obgleich man also vollständig damit einverstanden sein kann, die selbstständige Stellung des Hochfeldes in der Gliederung der linksrheinischen Gebirge zum Ausdruck zu bringen, scheint es doch nicht naturgemäss, das Hochfeld als gleichwerthiges Glied zwischen die «südlichen» und die «nördlichen Vogesen» einzuschieben. So lange man von den orographischen Verhältnissen ausgeht, hat die Dreitheilung ihre Berechtigung; legt man jedoch, wie im Vorstehenden, die den Bau des ganzen Gebirges beherrschenden tektonischen Verhältnisse zu Grunde, so hat sie nur eine locale Bedeutung. Auch die Monts Faucilles (Sichelberge) können nicht als selbstständiges Gebirge aufgefasst werden, sondern nur als Abschnitt der Vogesen.

Der Gewölbebau der Haardt ist minder leicht zu übersehen wie der der Vogesen. Der krystalline Kern tritt nur an wenigen Stellen zu Tage, im Elsass bei Jägerthal unweit Niederbronn

1. VAN WERVEKE, Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. Mitth. der geol. L.-A. von Els.-Lothr., I, S. 108.

2. BENECKE und VAN WERVEKE. Ueber das Rothliegende der Vogesen. Mitth. der geol. L.-A. von Els.-Lothr., III, S. 457.

(Granit) und bei Weiler bei Weissenburg (Grauwacke mit zahlreichen Gängen massiger Gesteine), in der Pfalz bei Albersweiler, Klingenmünster, Burrweiler, Edenkoben, Oberhambach und Lindenberg[1].

Im Sandstein bedurfte es der Ausscheidung der einzelnen Abtheilungen, um einen Ueberblick über die Tektonik zu gewinnen. Die Blätter der Karte 1 : 25000, die zum Theil erschienen, zum Theil sich noch im Druck befinden (Aufnahmen der Herren Prof. E. W. BENECKE, Dr. E. SCHUMACHER und des Verf.), zeigen recht deutlich die concentrische Aufeinanderfolge der einzelnen Stufen und ihr Ansteigen nach dem Kern des Gewölbes[2]. Auf dem Kalmit bei Neustadt liegen Reste des Hauptconglomerates bei 680 m, vom Herrenstein, westlich vom Bastberg, zieht das gleiche Conglomerat in der Höhe von 400 m über Wingen (im Moderthale), Bitsch, Haspelscheid, und tritt hier auf pfälzisches Gebiet hinüber. Das Gewölbe der Haardt ist, wie sich aus diesen Höhenzahlen ergibt, weit flacher als das Gewölbe der Vogesen, darum auch weniger in die Augen fallend.

---

1. A. LEPPLA, Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge. — Geogn. Jahresbefte, Kassel 1888, I, p. 40. — Ausführlicheres in dem nach Abschluss des vorliegenden Berichtes erschienenen Aufsatz von LEPPLA, Ueber das Grundgebirge der pfälzischen Nordvogesen (Hartgebirge). Zeitschr. D. geol. Ges. XLIV, p. 400—438.

2. Die Trias des östlichen Haardtgebirges gehört der nordwestlichen Wand des Haardtgewölbes an, oder, wie LEPPLA sich in seiner Arbeit über den Buntsandstein ausspricht, dem SO-Flügel der lothringisch-pfälzischen Mulde.

Baryt von Bergheim bei Rappoltsweiler, Ober-Elsass.

Von

Dr. **Julius Feurer** in Strassburg.

Mit Tafel VIII.

In dem Trochitenkalk, welcher bei Rappoltsweiler und Bergheim im Ober-Elsass in vielen Steinbrüchen aufgeschlossen ist und seit Jahren als werthvolles Material für die Strassenbeschotterung gebrochen wird, finden sich auf Klüften und in Hohlräumen sehr häufig Krystalle von Quarz, Flussspath und Baryt. In den meisten Fällen scheinen sich Flussspath und Baryt gleichzeitig gebildet zu haben, da sie sich gegenseitig umschliessen. Der Quarz erscheint auf den meisten Stufen als eine spätere Bildung und sitzt auf den Krystallen der beiden anderen Mineralien auf. Jedoch fanden sich auch — allerdings sehr selten — Flussspath- und Barytkrystalle, welche auf Quarz aufgewachsen waren oder solchen umschlossen, ein Beweis dafür, dass die spätere Entstehung des Quarzes für dieses Vorkommen nicht als allgemeine Regel angesehen werden darf.

Die Quarzkrystalle erreichen eine Länge von 1,5 cm und eine Dicke von 1 cm; meist sind sie kleiner und bilden dichte Ueberzüge, entweder direkt dem Gestein aufsitzend als Auskleidung von Drusen, oder auf Barytstufen, die manchmal so vollkommen von Quarz inkrustirt sind, dass man nur an der für Baryt charakteristischen Form der Krusten erkennen kann, dass sich solcher unter dem Quarz befindet.

Der Flussspath erscheint in gelblichen, amethystfarbenen und wasserhellen Würfeln, deren Kantenlänge oft 2 cm überschreitet und zuweilen 4 bis 5 cm erreicht. Selten sind die Flächen vollkommen glänzend; im Allgemeinen zeigen dieselben ein mattes Aussehen in Folge zahlreicher Aetzgrübchen. Namentlich stark

sind die Würfel an den Ecken geätzt, so dass die Krystalle das Aussehen einer Combination von Würfel und Hexakisoktaëder mit gerundeten Kanten erhalten. Auch gut ausgebildete Combinationen von $\infty 0\infty \,.\, \infty 0 \,.\, 202$ finden sich nicht selten.

Der Baryt, welcher viel häufiger als der Flussspath vorkommt, bildet meist grosse tafelartige Krystalle, die eine Länge von 5 cm und eine Dicke von 1 cm erreichen. Sie sind in der Regel undurchsichtig, weiss und stark geätzt. Auf diesen grossen Krystallen, welche meist derart verwachsen sind, dass die *b*-Axen[1] parallel laufen, während die *a*-Axen in einer Ebene liegen und fächerförmig divergiren, sitzen aber oft kleine, wasserhelle Kryställchen auf, welche auf jeder Tafel unter einander und mit dieser gleich orientirt sind. Diese Kryställchen fanden sich ganz besonders schön ausgebildet in dem Steinbruch, der in 315 m Meereshöhe dicht an dem sogenannten oberen Hagenau-Weg von Rappoltsweiler nach Bergheim 650 m südwestlich vom Tempelhof gelegen ist. Von hier stammen auch die Krystalle, welche wegen ihres Flächenreichthums einer krystallographischen Untersuchung unterzogen wurden und im Folgenden (1.—3. Typus) näher beschrieben werden sollen. Seltener als die eben erwähnten, meist in grösserer Zahl neben einander aufgewachsenen Krystalle, sind die einzeln aufsitzenden, fast ringsum ausgebildeten Kryställchen, welche ebenfalls einer Messung unterzogen wurden (Typ. 4 und 5).

Es wurden an den Krystallen im Ganzen 20 Formen beobachtet, welche bei der angedeuteten Art der Aufstellung folgende Zeichen besitzen:

$$0P,\ {}^2/_{63}P,\ {}^1/_{26}P,\ {}^1/_6P,\ {}^1/_5P,\ {}^1/_4P,\ {}^1/_3P,\ {}^1/_2P,\ P,\ \breve{P}2,\ \infty P,\ \infty\bar{P}{}^3/_2,$$
$$\infty\bar{P}2,\ {}^1/_4\bar{P}\infty,\ {}^1/_2\bar{P}\infty,\ {}^5/_6\bar{P}\infty,\ \bar{P}\infty,\ \breve{P}\infty,\ \infty\breve{P}\infty,\ \infty\bar{P}\infty.$$

Unter diesen Formen sind ${}^2/_{63}P$, ${}^1/_{26}P$ und ${}^5/_6\bar{P}\infty$ neu. — Was die Genauigkeit der Messungen betrifft, so wäre zu erwähnen, dass dieselbe manchmal die gewünschte Schärfe nicht erreichte. Zwar waren die Flächen an den Krystallen glänzend und gut spiegelnd; trotzdem gaben dieselben in Folge von Wachsthums-

1. Die Hauptspaltungsfläche ist bei dieser Aufstellung als Basis, das Spaltungsprisma als das primäre Prisma ∞P angenommen.

erscheinungen und der Streifung auf oP (s. u.) oft verzerrte oder mehrfache Reflexe. Daher erklärt es sich, dass der beobachtete vom berechneten Winkel manchmal um mehrere Minuten abweicht.

Der Berechnung des Axenverhältnisses wurden die in der folgenden Tabelle mit einem * versehenen Winkel, welche durch die besten Reflexe bestimmt waren, zu Grunde gelegt. Als Mittel aus den Axenverhältnissen der einzelnen Krystalle ergab sich der Werth:

$$a : b : c = 0{,}8157 : 1 : 1{,}3158.$$

Die gemessenen und berechneten Winkel sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Flächen n. Naumann.	Flächen n. Miller.	Fig. 1	Fig. 2	Fig. 4	Fig. 5	Fig. 6	Berechnet.
$\infty\bar{P}2 : \infty P^3/_2$	210 : 320	6° 22′	6° 13′	6° 21′	6° 22′	—	6° 22′
$\infty\bar{P}^3/_2 : \infty P$	320 : 110	10° 40′	10° 42′	10° 41	10° 29	—	10° 40′
$\infty P : \infty P$	110 : 1$\bar{1}$0	—	78° 3′	78° 32 *	—	—	78° 26′
$\infty\bar{P}2 : \infty\bar{P}2$	210 : 2$\bar{1}$0	44° 22 *	44° 12′*	—	43° 56′	—	44° 22′
$oP : {}^1/_4\bar{P}\infty$	001 : 104	22° 1′	—	—	21° 51′	—	21° 58′
$oP : {}^1/_2\bar{P}\infty$	001 : 102	38° 53′	39° 1′	38° 56′	38° 43′	38° 52′	38° 53′
${}^1/_4\bar{P}\infty : {}^1/_2\bar{P}\infty$	104 : 102	16° 52′	—	—	16° 52′	—	16° 55′
${}^1/_2\bar{P}\infty : \bar{P}\infty$	102 : 101	19° 16′	19° 16′	19° 14′	19° 21′	18° 59′	19° 19′
$\bar{P}\infty : \bar{P}\infty$	101 : 10$\bar{1}$	64° 0′	63° 32′*	63° 38′	—	—	63° 36′
${}^1/_2\bar{P}\infty : {}^1/_2\bar{P}\infty$	102 : 10$\bar{2}$	102° 34′*	102° 3′	102° 10′	102° 2′	102° 39′	102° 14′
$oP : \breve{P}\infty$	001 : 011	—	—	72° 38′	72° 46′	72° 50′	72° 48′
$\breve{P}\infty : \breve{P}\infty$	011 : 01$\bar{1}$	—	—	74° 36′	74° 30′	74° 41′	74° 24′
$oP : {}^1/_6P$	001 : 116	19° 7′	19° 0′	—	—	—	19° 8′
$oP : {}^1/_3P$	001 : 113	—	54° 24′	54° 52′*	—	—	54° 44′
${}^1/_6P : {}^1/_5P$	116 : 115	3° 31′	3° 22′	—	—	—	3° 28′
${}^1/_5P : {}^1/_4P$	115 : 114	4° 44′	4° 51′	4° 59′	—	—	4° 53′
${}^1/_4P : {}^1/_3P$	114 : 113	—	7° 15′	7° 18′	—	—	7° 16′
${}^1/_3P : {}^1/_2P$	113 : 112	—	—	11° 23′	—	—	11° 24′
${}^1/_2P : P$	112 : 111	—	18° 15′	18° 23′	—	—	18° 12′
$P : \infty P$	111 : 110	25° 25′	25° 31′	25° 35′	—	—	25° 39′
$P : \breve{P}2$	111 : 122	—	—	18° 20′	—	—	18° 17′
$\breve{P}2 : \breve{P}\infty$	122 : 011	—	—	26° 4′	—	—	26° 2′

Ausser den in der Tabelle erwähnten Flächen, wurden als Seltenheiten noch folgende gemessen:

An dem in Fig. 1 abgebildeten Krystall zwei, bis jetzt noch nicht beobachtete stumpfe Pyramiden, für welche die Rechnung die Zeichen $^{2}/_{63}P$ und $^{1}/_{26}P$ ergab.

	Gemessen.	Berechnet.
$oP : {}^{2}/_{63}P$	3° 47′	3° 45′
$^{2}/_{63}P : {}^{1}/_{26}P$	0° 46′	0° 49′
$^{1}/_{26}P : {}^{1}/_{6}P$	14° 29′	14° 34′

Die Reflexe der beiden Flächen traten deutlich hervor aus einer grösseren Zahl unmessbarer Reflexe von Vicinalflächen, welche sich in der Zone von oP:P fanden, und welche vielleicht ihrer rauhen Oberflächenbeschaffenheit nach als Aetzflächen aufzufassen sind.

Eine weitere neue Fläche, nämlich $^{5}/_{6}\breve{P}\infty$, wurde an dem in Taf. VIII Fig. 4 abgebildeten Krystall gemessen:

	Gemessen.	Berechnet.
$^{1}/_{2}\breve{P}\infty : {}^{5}/_{6}\breve{P}\infty$	14° 14′	14° 28′
$^{5}/_{6}P\infty : \breve{P}\infty$	5° 4′	4° 51′

Ueber die in der allgemeinen Winkeltabelle aufgeführte Fläche $\breve{P}2$ ist noch zu erwähnen, dass dieselbe an mehreren Krystallen, aber immer nur je einmal, auftrat. Diese in der Zone $P:\breve{P}\infty$ gelegene einzelne Fläche zeigte regelmässig sehr starken Glanz und gab ausgezeichnete Reflexe:

	Gemessen.	Berechnet.
$P : \breve{P}2$	18° 20′	18° 17′
$\breve{P}2 : P\infty$	26° 4′	26° 2′

Nach der Art der Ausbildung der einzelnen Krystalle kann man verschiedene Typen unterscheiden, welche allerdings durch viele Uebergänge verbunden sind.

1. Typus (Fig. 1).

Die Krystalle sind dicktafelig nach der Basis und erreichen eine Länge von 7 mm bei einer Dicke von 3 mm. Sie sind wasserhell und auf grösseren Individuen aufgewachsen.

Die Krystalle zeigen gewöhnlich folgende Formen: $c = oP$, $m = \infty P$, $\eta = \infty \breve{P}\,{}^3/_2$, $\lambda = \infty \breve{P}2$, $l = {}^1/_4 \breve{P}\infty$, $d = {}^1/_2 \breve{P}\infty$, $u = \bar{P}\infty$, $P = {}^1/_6 P$, $v = {}^1/_5 P$, $q = {}^1/_4 P$, $z = P$, $o = \breve{P}\infty$. Von einem Vorwalten der einen oder anderen Zone kann nicht gesprochen werden, da jede reich entwickelt ist. Die Flächen sind gut ausgebildet; die Basis ist perlmutterglänzend, die Domen und Pyramiden besitzen Glasglanz, während die Prismen, obwohl sie noch spiegelnd sind, ein matteres Aussehen haben. $\breve{P}\infty$ ist nie eben, sondern stets durch eine in Folge von Wachsthumserscheinungen hervorgerufene Riefung parallel den Combinationskanten mit den Pyramidenflächen charakterisirt. Hierdurch ist diese Fläche sofort kenntlich und von den anderen mit Leichtigkeit zu unterscheiden.

Obwohl die Basis sehr starken Glanz besitzt, so sind die Reflexe dieser Fläche für die Winkelmessung nicht gut brauchbar. In der Pyramidenzone treten nämlich Vicinalflächen auf, welche eine grosse Zahl benachbarter Reflexe geben, und die Erkennung desjenigen von oP erschweren. Für zwei solcher Vicinalflächen wurden, wie oben erwähnt, die Zeichen ${}^2/_{63} P$ und ${}^1/_{26} P$ berechnet. Es scheint also die Streifung auf oP, welche oft nur ganz fein auftritt, aber trotzdem den Reflex in viele Einzelreflexe zergliedert, durch stetiges Alterniren der Basis mit diesen Flächen hervorgerufen zu sein. Die Streifungen parallel den beiden Zonen durchkreuzen sich aber nicht und setzen meist längs einer geraden Linie ab, welche parallel der *b*-Axe mitten auf oP verläuft, so dass eine federfahnenartige Zeichnung entsteht. (Fig. 8.)

2. Typus (Fig. 2 und Fig. 3).

Dieser Typus ist unter den kleinen Krystallen dieses Vorkommens am häufigsten vertreten. Die Kryställchen sind mit dem einen Ende der *a*-Axe auf den grösseren Baryttafeln aufgewachsen

und ungefähr 2 mm dick und 5 mm lang; die Ausbildung ist dicktafelig nach der Basis.

Fig. 2 zeigt die Formen: $c = oP$, $d = {}^1/_2\breve{P}\infty$, $u = \breve{P}\infty$, $a = \infty\breve{P}\infty$, $\lambda = \infty\breve{P}2$, $\eta = \infty\breve{P}^3/_2$, $m = \infty P$, $o = \breve{P}\infty$, $z = P$, $r = {}^1/_2P$, $f = {}^1/_3P$, $q = {}^1/_4P$, $v = {}^1/_5P$, $P = {}^1/_6P$, und Fig. 3: $c = oP$, $d = {}^1/_2\breve{P}\infty$, $u = \breve{P}\infty$, $\lambda = \infty\breve{P}2$, $\eta = \infty\breve{P}^3/_2$, $m = \infty P$, $o = \breve{P}\infty$, $f = {}^1/_3P$.

Vorherrschend entwickelt ist namentlich die Makrodomenzone; auch das Brachydoma und das primäre Prisma sind gross entwickelt, während die Pyramiden zurücktreten. Das Makropinakoid tritt zuweilen als schmale Abstumpfung auf. Das Brachydoma zeigt dieselbe Ausbildung wie beim 1. Typus und auf der Basis ist wieder die Streifung nach den Combinationskanten mit der Pyramide zu erkennen. Die Grenze verläuft oft unregelmässig, zuweilen aber geradlinig parallel *a*, so dass festungsartige Zeichnungen auftreten (siehe die Figuren 9 und 10).

3. Typus (Fig. 4).

Die Krystalle, welche diesem Typus angehören, sind ebenfalls wasserhell, zeigen aber zum Theil milchig getrübte Stellen. Sie sind dünntafelig und erreichen eine Länge (*b*-Axe) von ca. 13 mm bei einer Dicke von 2 mm. Die an diesen Krystallen beobachteten Formen sind:

$$c = oP,\ m = \infty P,\ \eta = \infty\breve{P}^3/_2,\ \lambda = \infty\breve{P}2,\ u = \breve{P}\infty,\ Z = {}^5/_6\breve{P}\infty,$$
$$d = {}^1/_2\breve{P}\infty,\ v = {}^1/_5P,\ f = {}^1/_3P,\ z = P.$$

oP und ∞P herrschen vor, während die Pyramiden sehr zurücktreten und oft nur als schmale Abstumpfung der Kante $oP : \infty P$ auftreten. $\breve{P}\infty$ ist glänzend und eben; die beim 1. und 2. Typus beobachtete Furchung wurde hier nicht bemerkt. Das an dem in Fig. 4 abgebildeten Krystall bestimmte Makrodoma ${}^5/_6\breve{P}\infty$ ist bisher noch nicht beobachtet worden. ∞P ist matt weiss.

4. Typus (Fig. 5).

Die Krystalle dieser Ausbildung unterscheiden sich von den vorher erwähnten dadurch, dass sie selbstständige Einzelindividuen

sind, welche, meist ringsum ausgebildet, nur mit einem kleinen Theil aufgewachsen und nicht wie jene in grosser Zahl bei gleicher Orientirung mit einem grösseren Krystall verwachsen sind. Sie sind weiss und undurchsichtig, erreichen eine Länge von 15 mm und eine Dicke von ca. 3 mm und sind dünntafelig nach der Basis. Neben oP finden sich gewöhnlich noch folgende Formen:

$$m = \infty P,\ \eta = \infty \breve{P}\,{}^3/_2,\ \lambda = \infty \breve{P}2,\ u = \breve{P}\infty,\ d = {}^1/_2 \breve{P}\infty,\ l = {}^1/_4 \breve{P}\infty,$$
$$b = \infty \check{P}\infty,\ o = \check{P}\infty.$$

Vorherrschend entwickelt ist von den letztgenannten Formen das primäre Prisma.

Die Basis ist wie gewöhnlich perlmutterglänzend, die Makrodomen, das Brachydoma und das Brachypinakoid zeigen Glasglanz, die Prismen sind etwas matt.

$\infty \check{P}\infty$ wurde nur an wenigen Krystallen beobachtet und ist demnach für dieses Vorkommen eine seltene Fläche.

5. Typus (Fig. 6).

Krystalle von diesem Typus haben sich fast regelmässig da gebildet, wo ein einzelnes Individuum langsam und ungestört wachsen konnte. Man findet sie nämlich meist einzeln in Gesteinsdrusen mit wenig Quarz zusammen, also unter Verhältnissen, die erkennen lassen, dass der Stoff zur Krystallbildung an den Stellen ihres Vorkommens nicht reichlich vorhanden war.

Die Krystalle sind meist wasserhell, jedoch zeigen sie nicht selten einen weissen undurchsichtigen Kern. Der Habitus ist durch das Vorwalten der Basis dünntafelig. Die Krystalle sind nicht flächenreich; ausser oP findet man noch $u = \breve{P}\infty$, $d = {}^1/_2 \breve{P}\infty$, $o = \check{P}\infty$, $m = \infty P$.

Die Domen sind im Gleichgewicht entwickelt; ∞P tritt in der Regel zurück.

6. Typus (Fig. 7).

Dieser Typus ist unter den grossen weissen Krystallen, von denen gewöhnlich mehrere zu den bekannten Aggregaten verwachsen sind, am häufigsten vertreten.

Die beobachteten Formen sind: $c = oP$, $d = {}^1/_2\breve{P}\infty$, $m = \infty P$, $o = \breve{P}\infty$.

Durch das Vorherrschen von oP besitzen die Krystalle einen dünntafeligen Habitus. Die Flächen sind meist rauh und angeätzt.

Einzelne Krystalle zeigen von der Basis aus gesehen deutlichen Zonarbau, indem sie aus wasserhellen und weissen undurchsichtigen Schichten aufgebaut erscheinen.

Vorläufige Mittheilung über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass.

Von

Dr. **Alexander Tornquist** in Strassburg i. E.

Ein Aufschluss am Wege von Oberburbach nach Masmünster unmittelbar hinter ersterem Dorf und ein Aufschluss in dem nach der Farm Pütig (La Boutique) hinaufführenden Hohlweg waren bisher die einzigen Punkte im Grauwackengebirge des Ober-Elsass, wo eine grössere Anzahl bestimmbarer, thierischer Fossilreste gefunden wurden. BLEICHER und MIEG[1], ferner G. MEYER[2] haben Fossillisten aus diesen Schichten gegeben.

Ich habe diese Punkte Ende vorigen und Mitte dieses Jahres wiederholt besucht und bei dieser Gelegenheit in dem Hohlweg zur Pütig vornehmlich aus den oberen Schichten eine grosse Anzahl von Fossilien erhalten, so dass mir nunmehr zusammen mit dem in der geologischen Landesanstalt in Strassburg befindlichen Material die Fauna jener Schichten in ziemlicher Vollständigkeit vorliegt. Es ergab sich, dass die Fauna eine sehr reiche ist, und dass die von den genannten Autoren gegebenen Fossillisten auf Grund des grösseren Materials, bei welchem die Anzahl der Stücke vielfach die mangelhafte Erhaltung derselben ersetzen muss, eine weitgehende Ergänzung erfahren können. Eine Reihe von Fossilien liegt ausserdem in ausgezeichneter Erhaltung vor.

Eine genaue Beschreibung der Formen wird demnächst erfolgen. Bei der Bearbeitung derselben hat sich herausgestellt, dass es im grossen Ganzen Formen sind, welche dem Visékalk

1. Bull. de la Société géol. de France. 1882. pag. 504. — 1883. pag. 107.
2. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothr. Band III. 1891. pag. 93, 95.

angehören, doch treten auch solche auf, welche von DE KONINCK aus den Schichten von Waulsort und Tournay beschrieben wurden[1], und welche sich grösstentheils auch in gleicher Weise im englisch-irischen Bergkalk vorfinden. Ausser diesen kommen auch eine ganze Reihe von Formen vor, welche sonst ausschliesslich im englisch-irischen carboniferous limestone unter den Yoredale beds liegen, so dass es den Anschein hat, als ob die Vergesellschaftung der Formen sich am nächsten an diejenige des englisch-irischen Untercarbons anschliesst. Der ganze Habitus der Formen ist im Vergleich mit der typischen Kohlenkalkfauna der einer Mikrofauna. Mit der westfälisch-nassauischen Culmfauna wurde keine nähere Verwandtschaft gefunden. *Posidonia Becheri*, *Pterinea lepida*, *Phillipsia aequalis* scheinen zu fehlen.

Ich konnte bisher etwa 30 Lamellibranchiatenspecies erkennen, ferner ca. 10 bis 15 Brachiopodenspecies, ca. 10 Gastropodenspecies, dann Trilobiten, *Orthoceras*, *Hyolithes*, Korallen etc. — Es ist bemerkenswerth, dass die Schichten von der Pütig vorwiegend eine Zweischalerfauna umschliessen, gleichwohl kommen die Brachiopoden der Zahl der Individuen nach jenen gleich.

Vorläufig kann ich folgende Fossilliste von dem Wegeinschnitt unterhalb der Pütig mittheilen; ich habe die Untersuchung noch nicht abgeschlossen, da ich in der demnächst folgenden eingehenden Beschreibung der Species diese Liste sehr wesentlich vervollständigen kann; für später behalte ich mir auch Aenderungen in den jetzt von mir gegebenen Bestimmungen vor.

Lamellibranchiata.

Aviculopecten antilineatus DE KON.
— *densistria* SDBG.
— *alsaticus* nov. spec.
— *macrotis* MAC COY.
— *tectus* DE KON.
— *neglectus* DE KON.

1. Ein Resultat, zu dem BLEICHER und MIEG ebenfalls kamen. a. a. O. pag. 114.

Aviculopecten Beneckei nov. spec.
— nov. spec.
Pteronites naviformis DE KON.
Leiopteria squamosa PHILL.
— *ovata* DE KON.
Modiola lithodomoïdes R. ETHR.
Protoschizodus equilateralis MAC COY.
Tellinomya elegans nov. spec.
— *sinuosa* DE RYCK.
Leda nov. spec.
Posidonella vetusta SOW.
Sanguinolithes plicatus PORTL.
— *subplicatus* nov. spec.
— *rhombeus* PHILL.
Conocardium minax PHILL.
— spec. ind.
— cf. *alaeforme* SOW.
Lucina (?) *antiqua* MAC COY.
Parallelodon argutus PHILL.
— *gibbosus* nov. spec.
— *undatus* DE KON.
— *dilatatus* DE KON.
— *elongatus* nov. spec.
— spec. ind.
Edmondia subtornacensis nov. spec.
— (?) *sulcata* PHILL.

Gastropoda.

Porzellia cf. *Puzo* LÉV.
Loxonema strigillatum DE KON.
Straporollus Dionysii DE MONT.
Ptychomphalus pisum DE KON.
u. a. m.

Brachiopoda.

Lingula parallela PHILL.

Lepetopsis Phillipsi DE KON.
Chonetes Hardrensis PHILL. (sehr häufig).
— cf. *papilionacea* PHILL.
— cf. *multidentata* MAC COY.
u. a. m. (*Spirifer*, *Athyris*, *Productus*)

ferner.

Palaechinus elegans MAC COY.
Phillipsia spec.

u. a. m.

Ausser an diesen Aufschlüssen hat G. MEYER Carbonfossilien an mehreren anderen Orten des Ober-Elsass gefunden. Mir war es weder am Bäselberg noch im oberen Wegscheid-Thal möglich, die gemeinten Punkte unzweifelhaft aufzufinden, beziehungsweise dort Anzeichen von Fossilführung zu finden.

Herr Dr. VAN WERVEKE entdeckte vor zwei Jahren dagegen weitere Fundorte für Culmversteinerungen[1]. Unter anderen fand er in dem vom Pass am Hunsrück gegen Bitschweiler herabziehenden Thälchen an dem direkt hinabgehenden Weg daselbst thierische Versteinerungen. Nach längerem Suchen fand ich am 21. Mai d. J. nun westlich von diesem Punkt, an dem derzeit neu ausgebesserten Zickzackweg, welcher nach Bitschweiler ins Thal führt, ungefähr in einer Höhe von 700 Meter an zwei etwa 150 Meter auseinander gelegenen Punkten fossilreiche Schichten, welche eine schöne Fauna lieferten, die in mancher Hinsicht bemerkenswerth ist. Es handelt sich hier vermuthlich um mehrere fossilführende Schichten, welche in geringem vertikalen Abstand (ca. 40 m) mit etwa südlichem Fallen über den Abhang ziehen. Die von VAN WERVEKE beobachtete Schicht wird vermuthlich mit einer von mir gefundenen identisch sein.

Das Gestein erinnert an dasjenige der oberen, fossilreichsten Schichten in dem Aufschluss unterhalb der Pütig; es ist aber noch bedeutend frischer.

Man kann hier beobachten, dass die fossilführenden Schichten

1. Vergl. diese Mittheilungen Band III. Heft II. pag. XIV. ff.

nicht Grauwacken-Gesteine sind, sondern ursprünglich kieselige Kalkschichten von dunkelblauer Farbe waren. Durch Verwitterung lösten sich die Kalkbänke in Kalkknollen auf, welche besonders im oberen Aufschluss zahlreich vorkommen, und in denen die Fossilien noch mit weisser Kalkschale liegen. Bei der weiteren Auslaugung wurde aller Kalk aus den Schichten fortgeführt, so dass schliesslich ein braunes, mulmiges Kieselgestein übrig blieb, in dem die Fossilien nur noch als Abdrücke erkennbar sind. In diesem Zustand sind auch die fossilreichen oberen Schichten von der Pütig. Die Schichten gleichen in ihrer petrographischen Ausbildung somit etwa den Calceolaschichten an der Schalke im Harz.

Diese Erscheinung ist in so fern von Bedeutung, als man die Fauna der Schichten von der Pütig in der Litteratur als Culmfauna bezeichnet findet und es den Anschein haben könnte, als ob es sich hier um eine Fauna im Sinne der Herborner oder Harzer Culmfauna handelte; da dies in keiner Weise der Fall ist, so thut man vielleicht besser, auf die Fauna des Ober-Elsass die Bezeichnung Kohlenkalkfauna anzuwenden; die kalkige Entwicklung der Fossilschichten würde dies um so mehr rechtfertigen.

Die Schichten am Hunsrück sind ausserordentlich fossilreich, doch ist die Fauna beziehungsweise die Artenanzahl ziemlich klein. Ich fand vornehmlich Brachiopoden; Bivalven und Gastropoden gehören an beiden Fundorten zu den Seltenheiten. Das häufigste Fossil ist *Productus giganteus*, welcher hier in ausgezeichneter Erhaltung theils mit erhaltener Kalkschale in den blauen Kalknollen, theils als Abdruck in dem mulmigen Gestein vorkommt. Im Gegensatz zu der Fauna in den Schichten unterhalb der Pütig erreichen die Formen hier ihre normale Grösse. Das gilt auch von *Productus giganteus*, welcher mir von dort in einer Länge von 9 cm. bekannt ist.

Besonderes palaeontologisches Interesse verdienen nun die Schichten des oberen Aufschlusses. Ich fand in denselben Reste mehrerer Echinodermenformen des englisch-irischen Kohlenkalkes.

Vor allem kommt *Archaeocidaris* in grosser Menge vor. Hierher gehörige Stacheln erfüllen oft das ganze Gestein und liegen

zusammen mit den bezeichnenden Interambulakraltäfelchen, welche die Stachelwarze aufs schönste zeigen. Die Reste sind durchweg noch als weisser Kalkspath erhalten. Es kommen zwei Stachelformen vor. Seltener sind ca. 2 cm lange, schlanke Formen mit feiner Längsfurchung und sehr deutlichen Dornen an den Seiten; diese würden den Stacheln des *Archaeocidaris Urii* FLEM. (MAC COY. Synops. of the charact. of the carb. foss. Taf. XXVII. Fig. 1) entsprechen. In grosser Menge liegen mit ihnen zusammen Stacheln mit feinerer Längsfurchung, welche keine Dornen tragen, und mit den Stacheln von *Perischodomus* Aehnlichkeit haben würden. W. KEEPING[1] betrachtet diese als sekundäre Stacheln von *Archaeocidaris Urii* FLEM. Da ich keine derselben in situ zu sehen bekam, so muss ich die Richtigkeit dieser Angabe unerörtert lassen. In Anbetracht, dass diese Stacheln aber keineswegs immer kleiner sind als die sogenannten primären Stacheln — wie es W. KEEPING für *Archaeocidaris Urii* FLEM. angiebt — sondern letztere vielfach noch an Grösse übertreffen, ist es wahrscheinlicher, dass auch die als sekundäre bezeichneten Stacheln auf den grossen Stachelwarzen sassen, jedoch auf anderen Interambulakraltafelreihen, von denen *Archaeocidaris* fünf in jeder Interradialrichtung besitzt. — Die Interambulakraltafeln sind nicht immer gleichmässig gestaltet, jedoch meist sechsseitig, aber theils länglich, theils gleichseitig. Sie gleichen den von MAC COY abgebildeten[2] durchaus, nicht so den neueren Abbildungen von W. KEEPING[3]. Auf den dort abgebildeten Interambulakra ist die Radialberippung undeutlich, anstatt dessen treten nur Knoten am Rande der Platten auf. Auf den Elsässer Stücken stehen etwa 40 hohe stumpfe Radialrippen, welche am Grunde der Warzen beginnen, radial nach dem Rande verlaufen und unmittelbar an letzterem in ein knotenförmiges Ende auslaufen, so dass ich eine Identifizirung mit *Archaeocidaris Urii* FLEM. nur unter Vorbehalt vornehme.

---

1. Quart. Journal. Band 32. 1876 pag. 39.
2. MAC COY. Synopsis of the char. of carb. foss. Taf. XXVII. Fig. 1.
3. a. a. O. Taf. III. Fig. 14.

Platten von *Palaechinus* gehören ebenfalls nicht zu den Seltenheiten. In einem Stück fand ich eine Anzahl Platten noch in ursprünglichem Zusammenhang. Die Verdrückung war aber doch zu stark, um über die Anordnung der Platten ins Klare zu kommen. Eine Art-Bestimmung konnte aber nach der Skulptur der kleinen Interambulakralplatten gemacht werden. Hiernach ist es *Palaechinus elegans* Mac Coy. Dieselbe Form konnte ich auch unterhalb der Pütig feststellen; dort kommt vielleicht auch noch *Palaechinus ellipticus* Mac Coy vor. Isolirte Echinidenplatten gehören dort zu den grössten Seltenheiten.

Ein von Phillips[1] als Basalia von *Adelocrinus hystrix* abgebildetes Problematicum konnte gleichfalls unter den Funden erkannt werden. Das Stück zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit der Abbildung dieses räthselhaften Fossils. Etheridge[2] bezweifelt den Fund von Phillips; Aehnliches scheint demnach in England nicht wieder gefunden zu sein. Wie unser Stück zeigt, ist die Angabe von Phillips ganz richtig; die Deutung, welche derselbe vorgenommen hat, ist aber recht zweifelhaft. Es ist eine etwa 14 mm im Durchmesser betragende dünne, ein wenig convexe Kalkplatte, welche mit zerstreuten, kleinen Erhöhungen besetzt ist und einen grösseren Knopf trägt (Fig. 42 b bei Phillips ist ein künstlicher Abdruck des negativen Steinkernes, welchen Fig. 42 a darstellt). Dieser Knopf ist von einem stark ausgeprägten ringförmigen Wall umgeben und trägt in der Mitte eine Einsenkung, so dass ich nur an eine Echinidenstachelwarze denken kann. In der That sind gewisse Interambulakralplatten von *Perischodomus* Keep.[3] sehr ähnlich, so dass über die Zugehörigkeit der Platte zu einem Echiniden dieser Gattung kaum Zweifel bestehen können. Ich nenne die Form *Perischodomus magnus* mihi und beziehe mich auf die Abbildung von Phillips. In den gleichen Schichten kommt auch *Fenestella plebeja* Mac Coy häufig vor. Ausser einer Anzahl von Brachiopoden spielen ferner Trilobiten

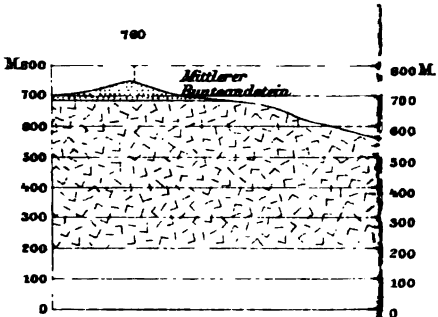
1. Palaeoz. foss. of Cornwall etc. Taf. XVI. Fig. 42.
2. British fossils. vol. I. pag. 220.
3. Quart. Journal. Band 32. Taf. III. Fig. 4.

eine Rolle. In besonders grosser Anzahl wurde *Phillipsia Jonesii* PHILL. gesammelt.

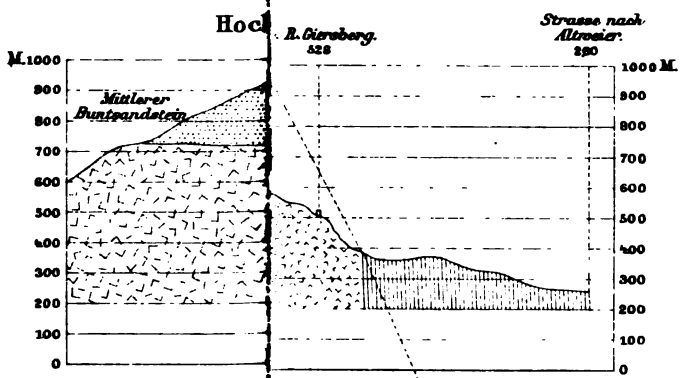
Die Schichten des Hunsrück enthalten demnach eine Fauna, welche von derjenigen unterhalb der Pütig verschieden ist; die genaueren Altersbeziehungen der beiden Faunen werden sich erst aus der Kenntniss der gesammten Brachiopodenformen beider Fundorte ermitteln lassen. Immerhin zeigen die grösseren Formen des *Productus giganteus* am Hunsrück einen höheren Horizont an. Nach der Untersuchung von VAN WERVEKE würde zwischen beiden Ablagerungen der mächtige Rothhütelporphyr liegen. Die Schichten unterhalb der Pütig werden nämlich, wie man an Ort und Stelle leicht beobachten kann, von diesem Porphyr überlagert. Am Hunsrück liegen über den Fossilhorizonten zunächst Grauwacken, dann folgen Conglomerate mit Brocken von Rothhütelporphyr; die Schichten scheinen also jünger zu sein als der Porphyr.

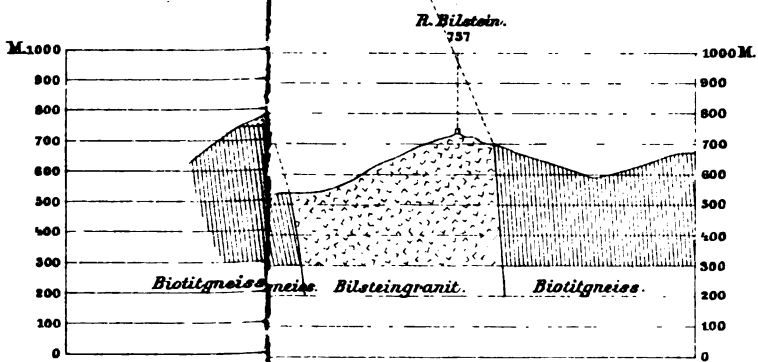
Für beide Ablagerungen müssen wir das Alter des Visékalkes annehmen. Die Hunsrückschichten scheinen dem oberen Visékalk zu entsprechen, der Schichtenkomplex der Pütig dürfte aber keineswegs älter sein als der untere Visékalk, die Étage de Dinant.

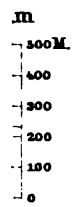
Ein weiteres Kalkvorkommen im Untercarbon des Ober-Elsass wurde schon von VOLTZ bei Allenburn, westlich Bitschweiler beobachtet. Auf dem Pass, welcher in der Höhe des Thälchens liegt, welches in südsüdwestlicher Richtung zwischen dem Stimpfelrain und dem Herrenwald hinaufzieht, findet man in einer Höhe von 600 m zahlreiche lose Kalkknollen, welche aus der Grauwacke ausgewittert sind. Die Kalkknollen enthalten nur Crinoidenstielglieder. Diese Kalke gehören nach dem mehrfach erwähnten Profil von VAN WERVEKE einem ziemlich tiefen Horizont des Untercarbon an. In ihnen scheinen mir Vertreter des Tournaykalkes vorzuliegen.

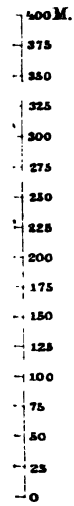


Hoc





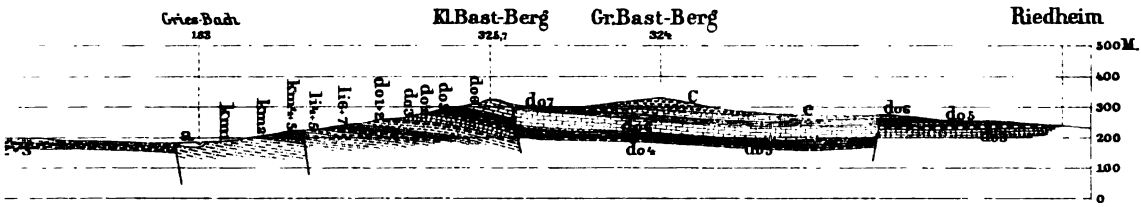


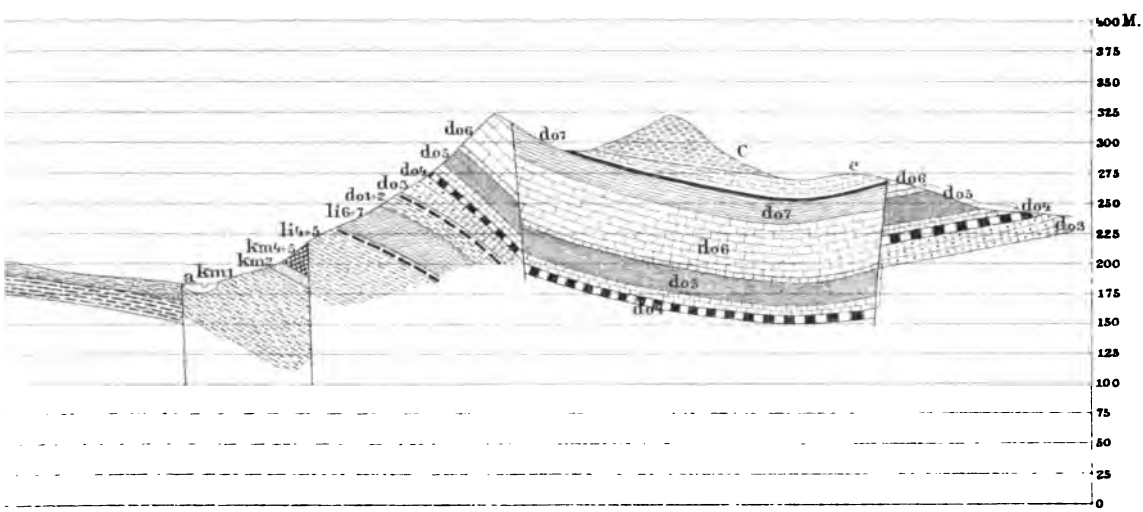


van Werveke gez

Berliner lithogr. Institut.

aasstab der Länge 1:25000.





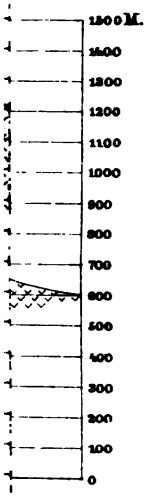
crer Dogger. | **Mittlerer Dogger.** | **Oberer Dogger.** | **Mitteleocän.** | **Oligocän.**

	do3	do4	do5	do6	do7	c	C
	Schichten mit H. Murchisonae.	*Schichten mit H. Sowerbyi.*	*Schichten mit St. Humphriesi und Blagdeni.*	*Hauptoolith.*	*Variansschichten.*	*Braunkohlenlager u. Süsswasserkalk.*	*Geröllablagerungen des Bast-Berges.*

Berliner lithogr. Institut.

h5000

5000.



Zeichenerklärung für Profil II.

Vergl. auch die beigeheftete Uebersicht über die Gliederung des Grauwackengebirges im Ober-Elsass.

Schiefer u. Grauwacken im Contact m. Granit verändert, vorzugsweise Hornfelse.

Schiefer.

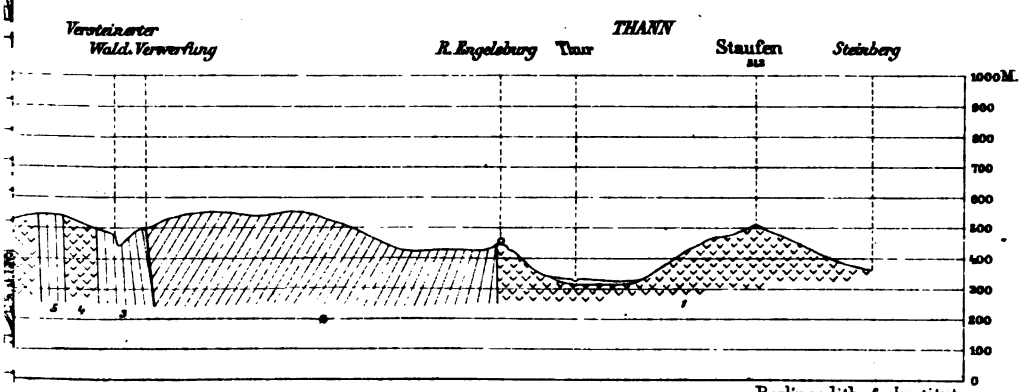
Grauwacken, Conglomerate und Porphyrbreccien (Tuffe.)

Graue Labradorporphyre.

Braune Labradorporphyre.

Kammgranit.

Moräne.



Berliner lithogr. Institut.

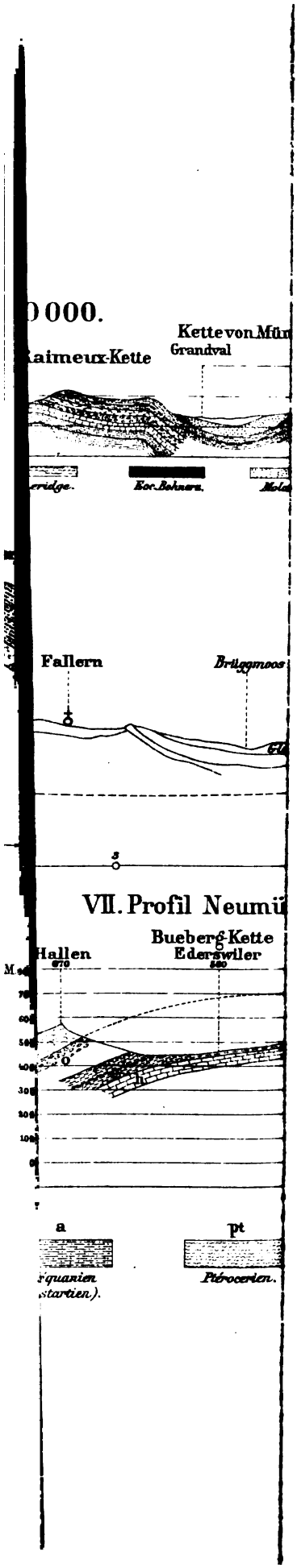

0000.
Kette von Mün
Grandval
Kaimeux-Kette
Fallern
Brüggmoos
VII. Profil Neumü
Bueberg-Kette
Ederswiler
Hallen
a
pt

Fig. 1

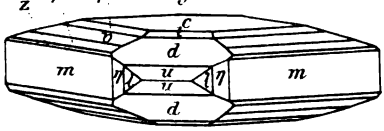


Fig. 2.

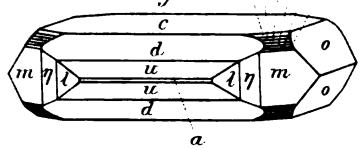


Fig. 3.

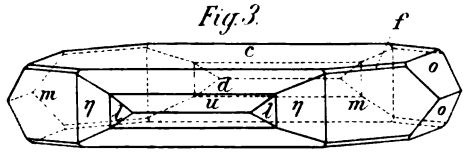


Fig. 4.

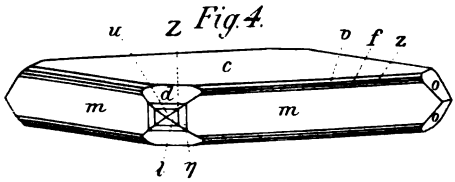


Fig. 5.

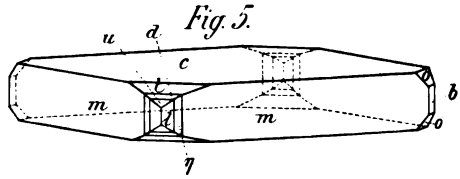


Fig. 6.

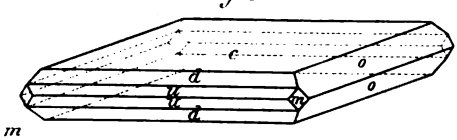


Fig. 7.

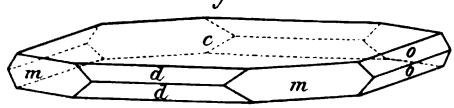


Fig. 8.

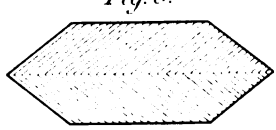


Fig. 9.

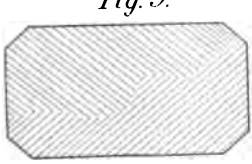
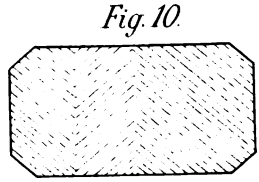


Fig. 10.



Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft III.

Mit 3 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1894.

Preis des Heftes: ℳ 1.25.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Library
QE
269
.A46
v. 4
no. 3

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1893.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. BENECKE revidirte auf den Blättern Molsheim, Wasselnheim, Pfaffenhofen, Pfalzburg, Zabern, Buchsweiler, Dagsburg und Alberschweiler und führte an verschiedenen Punkten des Landes Untersuchungen über Devon, Trias, Tertiär und Diluvium aus.

Professor Dr. H. BÜCKING setzte die Aufnahmen im oberen Breuschthal fort und fand bei Champenay eine petrefactenführende Bank mit *Calceola sandalina*[1], welche es erlaubte, das Alter der zwischen Champenay und Plaine auftretenden Grauwackenschichten als mitteldevonisch zu bestimmen. Er führte ferner mehrere Orientirungstouren in der Gegend von Markirch, im Münsterthal und in den Thälern der rothen und weissen Saar aus. In dem oberen Theil der letztgenannten Thäler (Blatt Lützelhausen und Blatt Lascemborn) traf er in grosser Verbreitung Rothliegendes mit einer eingelagerten mächtigen Porphyrdecke an; auch am Südsüdwestabhang des Hohnack, in der Forstabtheilung Hölle (Blatt Winzenheim), wurde unter dem Buntsandstein oberes Rothliegendes in grandiger und conglomeratischer Entwicklung aufgefunden.

---

1. E. W. BENECKE und H. BÜCKING, *Calceola sandalina* im oberen Breuschthal. Diese Mittheil., Bd. IV, S. 105—111.

Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE hatte den Auftrag, in erster Linie die Aufnahmen auf Blatt Buchsweiler abzuschliessen, alsdann Blatt Pfaffenhofen in Angriff zu nehmen und die Untersuchungen im Culm des Ober-Elsass fortzusetzen.

Die wesentlichste auf Blatt Buchsweiler noch auszuführende Arbeit war die Abbohrung des Diluviums zur Trennung von Lehm und Löss. Die Arbeiten mussten jedoch bald nach ihrem Beginn eingestellt werden, weil ein von der Fortifikation Strassburg eingefordertes Gutachten längere Untersuchungen in der Umgebung von Mutzig und Molsheim erforderte. Sie wurden nach Abschluss der letzteren nicht wieder aufgenommen, weil der Stand der Felder die Ausführung von Bohrungen nicht mehr gestattete; im Herbst unterblieb die Fortsetzung derselben wegen der Schwierigkeiten, mit welchen die Bohrarbeiten in Folge der lang anhaltenden Trockenheit verbunden waren. Die Untersuchungen bei Mutzig führten zur Kartirung des grössten Theils des Rückens zwischen diesem Ort und Sulzbad.

Auf Blatt Pfaffenhofen kartirte Dr. VAN WERVEKE das Gebiet zwischen Obermodern, Kindweiler, Mietesheim, Ueberach, Dauendorf, Grassendorf und Ettendorf und nahm eine Anzahl von Profilen auf, welche durch Eisenbahnbauten aufgeschlossen worden waren. Durch diese Profile wurde besonders die Kenntniss des braunen Jura im Unter-Elsass wesentlich gefördert. Es wurde nicht nur eine schärfere Abgrenzung der bisher unterschiedenen Abtheilungen, sondern auch im mittleren braunen Jura durch den Nachweis der Mergel mit *Belemnites giganteus* eine eingehendere Gliederung erzielt. Derselbe zerfällt nach diesen Befunden in

Schichten mit *Ammonites Blagdeni*, Mergel u. Kalke, 10 m;
Schichten mit *Belemnites giganteus*, Mergel, 12 m;
Schichten mit *Ammonites Humphriesi*, vorzugsweise Kalke, im oberen Theil mit Mergel wechsellagernd, 5 m,
Schichten mit *Amm. Sauzei*, Kalke («blaue Kalke») und Mergel, 2,6 m;
Schichten mit *Amm. Sowerbyi*, vorzugsweise Mergel, 18 m.

Wo die Lagerungsverhältnisse nicht allzusehr gestört sind

oder die Neigung der Schichten keine allzu starke ist, lassen sich die drei ersten Abtheilungen getrennt und die vierte und fünfte zusammen ohne besondere Schwierigkeiten auf der Karte zur Darstellung bringen. Die Abtrennung der Schichten mit *A. Sauzei* von den Schichten mit *A. Sowerbyi* ist wegen der geringen Mächtigkeit der ersteren nicht durchführbar. Auf Blatt Pfaffenhofen lassen sich ferner als Faciesgebilde die bis 15 m mächtigen Schichten mit *Ostrea acuminata* ausscheiden; die Austernbänke beginnen in den Schichten mit *A. Blagdeni* und setzen in den Hauptoolith hinein fort. Die ausführlichen Profile werden später veröffentlicht werden.

Pliocän, welches an der Moder nur bis Ueberach nachgewiesen war, wurde in grösserer Ausdehnung bei Obermodern und Ingweiler erkannt. In dem grossen Einschnitt oberhalb Ingweiler liegen unter weissen Thonsanden (Klebsanden) und gebleichten Geröllablagerungen rothe Sande mit Quarz und ungebleichten Quarziten; erstere lassen sich nach ihrer Ausbildung nicht von den in den letzten Jahren als Pliocän bezeichneten Ablagerungen, letztere nicht von diluvialen Schottern unterscheiden. Wie den Schwierigkeiten zu begegnen sein wird, welche sich auf Grund dieser Beobachtung der Abtrennung der diluvialen Schotter vom Pliocän entgegenstellen, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Das Hauptziel der diesjährigen Aufnahmen im Grauwackengebiet des Ober-Elsass war die Untersuchung der Frage, ob die Gabbroconglomerate und Serpentine des Thalhorn bei Felleringen der bisher im Culm unterschiedenen Schichtenfolge eingeordnet werden können oder als besondere Abtheilung aufgefasst werden müssen. Eine sichere Entscheidung konnte nicht getroffen werden, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass die genannten Gesteine den Schichten 24 des in dem Bericht für 1891 mitgetheilten Profiles angehören. Entgegen der Auffassung des Dr. G. LINCK[1] sieht Dr. VAN WERVEKE die schwarzen Schiefer bei Schliffels, welche den schwarzen Schiefern von Weiler (bei Thann) gleich-

1. Diese Mittheil. Bd. IV, S. 68.

stehen, als Liegendes der die Serpentine und Gabbroconglomerate führenden Schichtenfolge an. Ihr Einfallen unter die letztere ist in einem Wasserriss westlich von den Häusern Thalhorn, dicht unterhalb des Fusspfades nach Ramerspach, und an der Spitze des Rückens Thalhorn am trigonometrischen Punkt 875,4 zu sehen. Die Aufschlüsse bei Bergenbach und Raingott weisen auf die gleichen Lagerungsverhältnisse hin. So lange nicht der Nachweis geliefert ist, dass Ueberkippung vorliegt, erscheint eine andere Auffassung als die, welche sich unmittelbar aus der Beobachtung ergiebt, nicht geboten. Der Serpentin tritt in zwei durch Grauwacken getrennten Lagern auf. — Die Grauwacken und Schiefer des Sutterberges sind von den Gesteinen des Thalhorn durch eine Verschiebungsfläche getrennt; am Tul-Berg setzt in der Fortsetzung der Bruchlinie ein Eisensteinsgang auf.

Die Untersuchungen am Thalhorn führten ferner zum Nachweis einer Endmoräne, die deshalb besondere Erwähnung verdient, weil der eigentliche Moränenwall, der sich in einem gegen Westen offenen Bogen um die Häuser Thalhorn herumlegt, mit zahlreichen grossen Blöcken bestreut ist, während solche auf den Moränen im Thale selten sind. Auf diesen waren sie ohne Zweifel früher gleichfalls in grösserer Zahl vorhanden, sind aber durch Menschenhand entfernt worden. Auch am Thalhorn sind bereits einzelne Blöcke zur Gewinnung von Bausteinen gespalten, den andern dürfte in nicht langer Zeit das gleiche Loos bevorstehen. Es ist zu wünschen, dass Mittel gefunden werden, einer weiteren Zerstörung dieser Endmoräne, der schönsten, welche bisher in den Vogesen beobachtet wurde, vorzubeugen und dadurch einen der deutlichsten Beweise der ehemaligen Vergletscherung unseres Gebirges zu erhalten.

Um einen Vergleich zwischen dem Culm der Vogesen mit den klassischen Vorkommen des Harzes zu erstreben, betheiligte sich Dr. VAN WERVEKE an den Excursionen, welche von der deutschen geologischen Gesellschaft im Anschluss an ihre Versammlung in Goslar unter bewährter Leitung ausgeführt wurden. Der Vergleich stösst auf Schwierigkeiten, weil die einzig sichere

Grundlage, die Fauna, nur wenige Anhaltspunkte an die Hand giebt. Der Harzer Culm hat nämlich bisher nur wenige Formen geliefert, und zudem sind die wichtigsten derselben, *Posidonomya Becheri* und *Goniatites crenistria* im Culm der Vogesen noch nicht beobachtet worden. Beiden gemeinsam ist nur *Productus cora*, welcher im Harz im Kohlenkalk am Iberg, in den Vogesen in den Schichten unter dem Rothhütelporphyr vorkommt (Schichten 18 des genannten Profils). Im Vergleich mit dem belgischen Kohlenkalk hat Dr. VAN WERVEKE[1] letztere auf Grund der von MEYER[2] gegebenen Fossilliste als untere Viséschichten, die über dem Rothhütelporphyr folgenden Schichten als obere Viséschichten und houiller inférieur der belgischen Geologen gedeutet. Obere Viséschichten mit *Productus giganteus* hat in der That bald nachher TORNQUIST in den den Rothhütelporphyr unmittelbar überlagernden Schichten (16 des Profils) erkannt[3]. Der Harzer Kalk mit *Productus Cora* und *Goniatites crenistria* dürfte gleichfalls den unteren Viséschichten entsprechen. *Posidonomya Becheri* wird man in den Vogesen in den Schichten von la Boutique oder in den etwas älteren mit den grauen Labradorporphyren wechsellagernden Schiefern erwarten können. Die Clausthaler und Grunder Grauwacken des Harzes scheinen den Schichten über dem Rothhütelporphyr (16—2 des Profils) gleichzustehen und wie diese den oberen Viséschichten und dem houiller inférieur in Belgien zu entsprechen. Die Uebereinstimmung in der Gesteinsentwickelung der Grauwacken von Clausthal und derjenigen aus den Schichten 16—2 ist eine auffallende; wenn sie auch nicht als Beweis für die Richtigkeit des gezogenen Vergleichs gelten kann, so ist sie doch mindestens sehr bemerkenswerth. Dazu kommt, dass die Clausthaler Grauwacken wie die mit ihnen verglichenen Schichten 16—2 reichlich Culmpflanzen geliefert haben. Die Grunder Grauwacke steht in

---

1. VAN WERVEKE, Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass. Diese Mittheil. IV, S. 80.

2. G. MEYER, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südl. Vogesen. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. III, 93.

3. A. TORNQUIST, Vorläufige Mittheilung über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass. Diese Mittheil. IV, S. 97—104.

ihrer Ausbildung den Schichten des versteinerten Waldes bei Thann nahe.

Die in den Vogesen dem Culm eingelagerten mächtigen Decken von Porphyriten und Quarzporphyr fehlen dem Harzer Culm.

Von den Resultaten gelegentlicher Excursionen des Dr. VAN WERVEKE nach verschiedenen Punkten des Reichslandes, welche zum Theil in Begleitung der Professoren BENECKE und BÜCKING und des Dr. E. SCHUMACHER ausgeführt wurden, ist die Erkennung von älterem Sandlöss und älterem Löss in dem für die Gliederung des elsässischen Diluviums wichtigen Profil von Hangenbieten hervorzuheben. Die Lösse überlagern die durch ihren Fossilreichthum bekannten grauen Sande und sind von jüngerem Löss bedeckt; jüngerer Sandlöss fehlt in dem Profil.

Ausser dem bereits erwähnten Gutachten an die Fortifikation Strassburg gab Dr. VAN WERVEKE Gutachten ab über die Beschaffung von Trinkwasser für Singrist und Markirch, sowie zusammen mit Professor BENECKE über ein Vorkommen zu Bauzwecken geeigneter tertiärer Sandsteine bei Rufach.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER sollte nach dem vorgesehenen Arbeitsplan die Aufnahmen des Blattes Zabern zum Abschluss bringen und die des Blattes Hagenau weiterführen.

Auf Blatt Zabern waren es besonders die Doggerablagerungen bei Prinzheim, in der nordöstlichen Ecke des Blattes, deren Kartirung wegen der bisherigen ungenügenden Anhaltspunkte zur schärferen Abgrenzung der einzelnen Abtheilungen gegen einander noch nicht hatte zum Abschluss gebracht werden können. Durch die Ergebnisse der Untersuchungen auf Blatt Pfaffenhofen konnte nun in diesem Jahre die Aufnahme abgeschlossen werden. Gleichzeitig wurde bei Gottesheim sowie, in der Südostecke des Blattes die durch die neueren Untersuchungen[1] gewonnene weitergehende

1. J. A. STUBER, Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. V, Heft 2.

E. SCHUMACHER, Profil durch die Grenze von unterem gegen mittleren Lias. Diese Mittheil. Bd. IV, S. XXXIV—XLI.

L. VAN WERVEKE, Profil im unteren und mittleren Lias zwischen Buchsweiler und Kirweiler. Diese Mittheil. Bd. IV, S. XIII—XIV.

Gliederung des unteren und mittleren Lias durchgeführt. Im Vorland, südlich von Zabern, waren die wesentlichsten Verhältnisse durch die früheren Begehungen bereits festgestellt. In Folge vieler untergeordneter, zum Theil schwierig zu verfolgender Störungen, welche sich bei der genaueren Begehung noch ergaben, nahm jedoch die Fertigstellung der Aufnahme in diesem Theil mehr Zeit in Anspruch, als vorauszusehen gewesen war. Auch die Aufnahme des noch wenig begangenen Vorlandes zwischen Zabern und St. Johann gestaltete sich trotz der geringen Ausdehnung dieses Gebietes gleichfalls in Folge verwickelter tektonischer Verhältnisse zeitraubend. Aufschlüsse, welche die Wasserleitungen für Eckartsweiler und St. Johann lieferten, gaben endlich noch Gelegenheit, die früher vorgenommenen Ausscheidungen längs des Gebirgsrandes in dieser Gegend wesentlich zu ergänzen und zu verbessern.

Nach Ausführung dieser Arbeiten, wodurch die Kartirung des mesozoischen Gebirges und die Abtrennung desselben von den pliocänen und pleistocänen Bildungen bis auf eine im Zornthal oberhalb Zabern noch vorzunehmende Gliederung des mittleren Buntsandsteins zum Abschluss kamen, wurden die für die Gliederung des Diluviums und zur Aufstellung der agronomischen Profile nöthigen Bohrungen in Angriff genommen. In Folge der ausserordentlichen Trockenheit des verflossenen Sommers und der dadurch bedingten Festigkeit des bis zu grosser Tiefe vollständig ausgetrockneten Bodens war die Ausführung der Bohrungen, zumal bei dem Vorwalten von zähen Lehmen, in ganz ungewöhnlicher Weise erschwert. Auf das nordöstliche Diluvialgebiet zwischen Hattmatt, Rosenweiler, Dettweiler und Prinzheim, sowie auf das Lössgebiet der Südostecke (östlich von Furchhausen—Waldolwisheim) konnten daher diese Untersuchungen noch nicht ausgedehnt werden.

Ausser den regelmässigen Aufnahmearbeiten nahm Dr. SCHUMACHER die Besichtigung einer Anzahl gelegentlicher geologischer Aufschlüsse vor (Tiefbohrung auf Petroleum bei Pechelbronn, Einschnitte an der neuen Bahnlinie Hagenau—Röschwoog und bei Mommenheim), gab ein Gutachten über eine für St. Johann bei Zabern auszuführende Wasserleitung ab

und führte zusammen mit Professor BENECKE und Dr. VAN WERVEKE mehrere Excursionen zur Untersuchung des Tertiärs und Diluviums der weiteren Umgebung von Strassburg aus, wobei auch die im Bericht für 1891 (diese Mittheilungen, Bd. III, S. XXXVI) erwähnten westnordwestlich von Innenheim gelegenen Diluvialaufschlüsse einer erneuten Besichtigung unterzogen wurden. Die sandlössähnlichen Schichten des von dort beschriebenen Profils sind als älterer Sandlöss aufzufassen, während der angelagerte ächte Löss als jüngerer Löss anzusprechen ist.

Ferner betheiligte sich Dr. SCHUMACHER an einer von Herrn Professor PENCK im Gebiet des alten Rheingletschers bei Schaffhausen veranstalteten Excursion, um die dortigen, von PENCK neuerdings genau untersuchten Diluvialbildungen zum Zwecke des Vergleichs mit der mittelrheinischen Entwickelung kennen zu lernen.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Privatdocent Dr. G. LINCK, war mit der Fortsetzung der Aufnahmen auf Blatt Wildenstein beauftragt.

Zuerst beschäftigte ihn eine Revision der vorjährigen Aufnahmen am Thalhorn. Hierbei konnte zunächst der Zusammenhang der Glimmerhornfelse unterhalb Bergenbach mit Grauwackenschiefern nachgewiesen werden. In Uebereinstimmung mit Dr. VAN WERVEKE wurde erkannt, dass zwei Serpentinlager vorhanden sind, welche durch Grauwacken getrennt sind, so dass die Schichtenfolge jetzt die nachstehende Anordnung zeigt:

a. Feldspatharme Schiefer (Thonschiefer z. Th.),
b. Grauwackenschiefer,
c. Geröllarme Grauwacke, z. Th. schiefrig,
d. Olivin-Enstatitserpentin,
e. Geröllarme Grauwacke, z. Th. schiefrig, mit wenigen Gabbrogeröllen,
f. Olivin-Enstatitserpentin,
g. Gneissconglomerat mit Gabbro in Geröllen und losem Material,
h. Gabbroconglomerat, nach den Hangenden z. Th. schiefrig.

Dr. LINCK bleibt im Gegensatz zu Dr. VAN WERVEKE bei seiner früheren Ansicht[1], dass das zuletzt genannte Gabbroconglomerat das Liegende der ganzen Schichtenfolge darstellt.

Auf der Specialkarte werden die Schichten *a*—*c* und *g*—*h* zusammen, die übrigen gesondert ausgeschieden.

Ferner wurde das Granitgebiet bei Wildenstein und das wesentlich aus Grauwacken aufgebaute linke Thalgehänge zwischen Krüth und Felleringen begangen. Während die von älteren Autoren am Thalhorn als Gabbro gedeuteten Gesteine sich bei den früheren Untersuchungen mit Sicherheit zum grössten Theil als gabbroführende Conglomerate erwiesen, gelang es, bei den letztjährigen Aufnahmen etwas nördlich vom Uhufels ein unzweifelhaftes Eruptivgestein aufzufinden, das in der That die Zusammensetzung und Structur eines Gabbro zeigt. In Anbetracht dessen, dass das Gestein nicht auf weitere Entfernung sich verfolgen lässt, ist Dr. LINCK geneigt, dasselbe für eine alte Klippe zu halten, welche zu dem Massiv gehörte, dem die Gabbroconglomerate am Thalhorn ihre Entstehung verdanken. Randgesteine des Granit, Minette, Syenitporphyr, Granitporphyr, wie sie bereits früher in anderen Theilen des Gebietes erkannt wurden, setzen einen grossen Theil des Abhanges auf der Ostseite von Krüth zusammen. An dieselben legen sich im Süden und Osten quarzitische Thonschiefer und im Norden in ganz geringer Ausdehnung Gabbro- bezw. Gneissconglomerate, die gleich weiter nördlich von Glacialschutt überdeckt werden.

Den Rücken westlich von Tschar durchsetzen zwei parallele gegen Norden streichende Granitgänge, von denen der östliche, der vielfache Unterbrechungen zeigt, zweifellos mit den granitischen Gesteinen des Märle-Bergs in Verbindung steht. Granitporphyre wurden ferner am Gommrücken, in den Runzen des Gott-Baches und mehrfach zwischen Lochberg und dem Märle-Berg nachgewiesen; ein verzweigter, in NNO streichender Minettegang durchbricht den Rücken südlich vom Schalm-Bach.

---

1. G. LINCK, Geognostische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal. Diese Mittheil. Bd. IV, S. 68.

Von Ebenacker (Blatt Urbis) zieht sich hinter den Gehöften Siebach und Lochberg herauf nach dem sog. Sandköpfchen das Ausgehende einer Porphyrdecke; die hier herrschende sattelförmige Lagerung der Schichten kommt dadurch deutlich zum Ausdruck. Wahrscheinlich dieselbe Decke geht oberhalb Tschar zu Tage aus.

Das untersuchte Gebiet ist mehrfach von Bruchlinien durchzogen, die in verschiedenen Richtungen streichen; eine der bedeutenderen setzt mit nördlichem Streichen an Tschar und etwas westlich vom Gommkopf vorbei, eine andere verläuft vom Märle-Berg nach der Dreh.

Schliesslich untersuchte Dr. LINCK das bis vor Kurzem auflässige Bergwerk bei Moosch. Wie die alten Stollen und die neuen Schürfversuche zu schliessen gestatten, handelt es sich um einen, möglicherweise um mehrere Gänge, welche nördliches Streichen besitzen und in den Versuchsbauen einen beträchtlichen Reichthum an derbem Kupferkies und Fahlerz ergeben haben. Dass die Gänge die Ausfüllung einer Verwerfungsspalte darstellen, wird dadurch bewiesen, dass beim Abteufen des Versuchsschachtes vielfach Schieferstücke mit Rutschflächen und zu linsenförmigen Knollen verquetschte Grauwackenstücke zu Tage gefördert wurden.

Wie aus den im Bericht für 1891 mitgetheilten Beobachtungen des Dr. VAN WERVEKE[1] hervorgeht, setzen auch die Eisensteinsgänge bei Bitschweiler und Thann auf Verwerfungen auf, und der Nachweis der Gebirgsstörungen im Grauwackengebirge wird deshalb für die Verfolgung der Erzvorkommen von besonderer Wichtigkeit sein.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen, hatte den Auftrag, Blatt Mülhausen West in Angriff zu nehmen sowie der Frage näher zu treten, wie die plattigen, bisher für oberoligocän angesehenen Kalke von Rufach mit *Paralates Bleicheri* sich zu den plattigen Steinmergeln von Brunstatt stellen.

Die Kartirung erstreckte sich hauptsächlich auf die süd-

1. Diese Mittheil. Bd. III, S. XX.

liche, aus Tertiär und vorherrschendem Löss zusammengesetzte Hälfte des Blattes. Von der früher[1] auf der geologischen Uebersichtskarte von Mülhausen gegebenen Darstellung wird sich die der Specialkarte wesentlich durch die Gliederung des Löss und die Auszeichnung der Verlehmungszonen des letzteren unterscheiden. Die weitaus grösste Verbreitung kommt dem jüngeren Löss zu; der ältere Löss, der, wie Bohrungen am Rothmeer bei Dornach und bei Lutterbach darthun, weit unter das Niveau der Thalsohle reicht, erweist sich als complicirtes Gebilde, dessen einzelne Glieder bei der Kartirung nicht auseinander gehalten werden können, das aber als Ganzes vom jüngeren Löss deutlich geschieden ist.

Die plattigen Kalke von Rufach erwiesen sich als gleichalterig mit den plattigen Steinmergeln von Brunstatt und mit den mitteloligocänen Kalksandsteinen von Hammerstein in Baden.

Die Anzeigen über geologische Aufschlüsse, welche theilweise zu den erwähnten gelegentlichen Besichtigungen Veranlassung gaben, verdankt die Direction den folgenden Herren: Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor BOSSERT in Colmar, Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor FLECK in Bischweiler, Herrn Regierungs-Baumeister GŒBEL in Pfaffenhofen, Herrn Ingenieur HARTMANN in Obermodern, Herrn Meliorations-Bauinspektor HERRMANN in Mülhausen, Herrn Wegemeister HELLHAKE in Dettweiler, Herrn Dr. HERTZOG, Vorsteher der landwirthschaftlichen Winterschule in Saarburg, Herrn Regierungs-Baumeister KRIESCHE in Pfaffenhofen, Herrn Baumeister SCHUSTER in Mutzig, Herrn SINN in Biebrich a. Rh., Herrn Ingenieur UHLFELDER in Mommenheim und Herrn Kreis-Bauinspektor VETTER in Rappoltsweiler. Den genannten Regierungs-Baumeistern und Ingenieuren ist die Direction für die Bereitwilligkeit, mit der sie die Untersuchungen der Landesgeologen unterstützten, zu besonderem Dank verpflichtet.

---

1. B. FÖRSTER, Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E. Diese Mittheil. Bd. III, Taf. VIII.

II. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Ba
Heft 2. Inhalt: J. A. STUBER, Die obere Abtheilung des u
Lias in Deutsch-Lothringen.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt, Ba
Heft 2. Inhalt: Bericht der Direction der geologischen I
anstalt für das Jahr 1892, mit einem Anhang: Mittheilung
Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung üb
Ergebnisse ihrer Untersuchungen im Jahre 1892. — L. VAN
VEKE, Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch
tige Gebiete des Elsass. Mit 4 Tafeln. — L. VAN WE
Vogesen und Haardt. — J. FEURER, Baryt von Berghei
Rappoltsweiler. — A. TORNQUIST, Vorläufige Mittheilung übe
Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass.

Zu den bereits fertig vorliegenden Blättern St. Avol
Stürzelbronn der geologischen Specialkarte wurden die
terungen durch Dr. VAN WERVEKE fertig gestellt, so das
Veröffentlichung beider Blätter in den nächsten Tagen er
kann.

III. Personalien.

Der Chemiker bei der geologischen Landes-Untersu
Dr. K. URBAN trat am 6. November aus dem Verbande der L
anstalt aus und wurde am 1. December durch Dr. F. S
ersetzt.

Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen i. E. wurde durch
fügung des Herrn Kurators der Universität vom 15. März
zum Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchun
genommen.

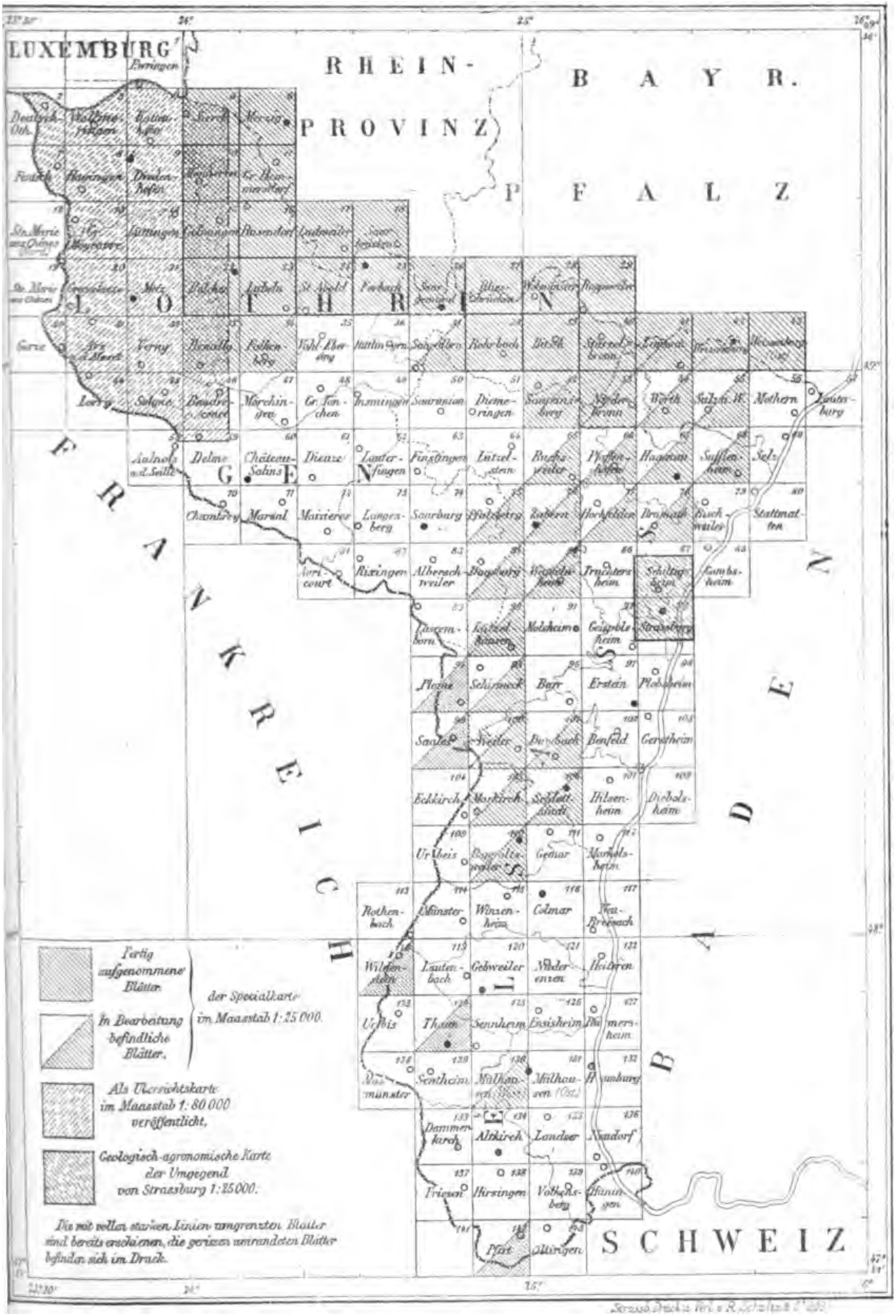
Strassburg, den 18. Januar 1894.

**Der Director der geologischen Landes-Untersuc
von Elsass-Lothringen.**

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Januar 1894.



BIBLIOTECA DE CATALUNYA

Calceola sandalina im oberen Breuschthal.

Von

E. W. Benecke und **H. Bücking.**

Versteinerungführende Kalke des Breuschthales wurden bereits 1789 von v. DIETRICH erwähnt. Spätere Autoren, wie É. DE BEAUMONT, v. OEYNHAUSEN, v. DECHEN und v. LA ROCHE, beschrieben dieselben als Einlagerungen in Schiefern, Grauwacken und Conglomeraten des Uebergangsgebirges. É. DE BEAUMONT versuchte 1841 eine schärfere Altersbestimmung, indem er Schichten der Ardennen, welche wir heute als Unterdevon bezeichnen, zum Vergleich herbeizog. Der Ausdruck Devon kam damals eben erst auf und fand auf die Schichten des Breuschthales noch keine Anwendung, vielmehr wurde der dem Culm eingelagerte Porphyre brun des Oberelsass als devonisch angesehen. L. v. BUCH war der erste, der mit Bestimmtheit die Kalke von Schirmeck und Russ als devonisch bezeichnete (1847). «Ni silurien, ni carbonifère, donc dévonien, c'est Gerolstein et plus encore Muhlthal du Hartz» lauten seine Worte. Die von ihm angeführten Versteinerungen können heute allerdings nicht mehr als genügend für die Altersbestimmung gelten.

An dem devonischen Alter der Kalke hielt man bis in die neuere Zeit fest, dabei z. Th. auf das massenhafte Vorkommen von Stromatoporen sich stützend. Es erregte daher Aufsehen, als VÉLAIN 1887 auf Grund einer längeren Liste von Versteinerungen die nahe bei dem Bahneinschnitt unterhalb Schirmeck anstehende Kalkmasse für carbonisch erklärte und andere französische Autoren ihm in dieser Auffassung folgten. Um die für die Geologie

der Vogesen in hohem Grade interessante Frage zu einer er
Entscheidung zu bringen, unternahm daher Jaekel 18
erneute Untersuchung und veranstaltete umfangreiche Au
lungen an der von Vélain ausgebeuteten Stelle. Er fand,
die wichtigsten Formen hervorzuheben, *Calceola sandali*
Stringocephalus Burtini. Ein mitteldevonisches Alter zunächs
einen, durch seine Lage in einem auf allen Seiten von
fungen begrenzten kleinen Dreiecke allerdings isolirt daste
Kalkvorkommens war also unzweifelhaft festgestellt. Frech
sich nach einer Durchsicht des von Jaekel bei Schirmeck
melten Materials noch bestimmter dahin aussprechen, dass
um eine mit der Crinoidenschicht der Eifel gleichalterige
handele. Welche Bewandtniss es mit der Liste Vélain's h
nicht bekannt geworden.

Ausser bei Schirmeck kommen Versteinerungen be
und Barenbach vor, die ebenfalls mitteldevonisch sein
Eine ältere, an und für sich nicht unwahrscheinliche,
Jourdan's von Versteinerungen bei Framont ist bisher oh
stätigung geblieben. Von Crinoiden und Brachiopoden herrü
Hohlräume in einem feinkörnigen Arkosesandstein entdeckte
gand und Hauthal am Dononpfade nordwestlich von Sch
und später der eine von uns noch an mehreren anderen
näher bei Schirmeck. Bei einem Vergleich mit dem rheinischen
würde man geneigt sein, die Schichten für unterdevoni
halten, auch würde die Lagerung dem nicht widersprechen.
sind aber die bisher gefundenen Versteinerungen nicht g
bestimmbar, und die petrographische Entwickelung des rhein
Devon ist, wie wir gleich sehen werden, zur Altersbestir
von Vogesensedimenten nicht ohne Weiteres herbeizuziehen

In neuester Zeit gelang es nun dem zweiten der ob
nannten Verfasser dieser Mittheilung auch im oberen Breus
Versteinerungen zu finden.

Zwischen dem Granitmassiv von St. Blaise und dem
liegenden von Champenay, welches sich von der Strass
Grenzwirthshaus Hantz bis zu einer vom südlichen End
Champenay in nordöstlicher Richtung nach Plaine hin stre

den Verwerfung erstreckt, liegen feinkörnige, oft hornfelsartige Grauwacken, welche mit dunkeln, grauen und röthlichen Grauwackenschiefern, dünnschieferigen grauen und braunrothen Thonschiefern, röthlichen Arkosen und einzelnen sandsteinartigen und conglomeratischen Bänken wechsellagern. Verhältnissmässig gute Aufschlüsse in diesem etwa 2 Kilometer breiten Gebiete finden sich im Thal zwischen Champenay und St. Blaise, auch zwischen Plaine und Poutay; dagegen werden die Grauwacken südlich vom Champenaybach durch stellenweise sehr mächtig entwickeltes Rothliegendes vollständig verdeckt; erst jenseits einer grossen nord-südlich streichenden Verwerfung, die von Champenay bis nach Saales auf eine Entfernung von etwa 10 Kilometer verfolgt werden konnte, treten ähnlich entwickelte Grauwackenschichten, allerdings nur schlecht aufgeschlossen, zu Tage.

Innerhalb des zuerst genannten Gebietes, zwischen Champenay und St. Blaise, sind die älteren Schichten ziemlich steil aufgerichtet und besitzen, im Gegensatz zu ihrer im Ganzen regelmässigen Lagerung in der Umgebung des Donon und weiter abwärts im Breuschthal, ein selbst auf kurze Entfernung vielfach wechselndes Streichen und Fallen; auch sind sie, zumal in der Nähe des Granits, häufig von Granitporphyrgängen durchsetzt.

Ein besonderes Interesse beansprucht eine Zone geröllführender Gesteine, welche zwar nicht in einem durchlaufenden Profil entblösst erscheint, aber nach den Aufschlüssen an dem Fussweg von Champenay nach Plaine und an dem Bergrücken, der sich von Les Fosses bis zum Champenaybach hin erstreckt, immerhin eine Mächtigkeit von 20 bis 40 m besitzen mag. Die conglomeratisch entwickelten Bänke erscheinen am mächtigsten an der dem Dorfe Champenay zugewendeten westlichen Seite des Berges und im Thal des Champenaybaches selbst; weiter nach Norden, näher bei Les Fosses, nimmt ihre Mächtigkeit ab, während einzelne Zwischenlagen von rothen Thonschiefern, braunrothen thonigen Sandsteinen und feineren Arkosen stärker anschwellen. Auch die conglomeratischen Gesteine besitzen eine intensiv braunrothe Färbung. Sie sind durch eine mehr oder weniger zellige Beschaffenheit ausgezeichnet und bestehen aus einem arkoseartigen oder

auch feinsandigen bis sandigthonigen Material bald mit wenigen
mit vielen eingebackenen Geröllen. Am häufigsten beobachte
unter diesen nur wenig abgescheuerte Quarzitstückchen von Ei
und Haselnussgrösse, zuweilen aber auch bis faustgrosse
gerundete Geschiebe von grauem Quarzit, von Hornstein
von feinkörniger kieseliger Grauwacke, seltener solche von
nigem Kalk oder Dolomit. Offenbar waren letztere in dem fri
Gestein in grösserer Menge vorhanden, sind aber dann
Auslaugung bis auf wenige Reste zerstört worden. Ein kleiner
der zahlreichen Hohlräume, welche dem Gestein ein so cha
ristisches löcheriges Aussehen verleihen, rührt gewiss von so
ausgelaugten Kalkeinschlüssen her. Die Mehrzahl der Höhl
zeigt dagegen regelmässig geformte Wandungen mit oft sehr
licher Skulptur und verdankt eingeschlossenen Korallen,
gliedern von Crinoiden, Brachiopodenschalen etc., deren k
Theile gleichfalls vollständig aufgelöst wurden, ihre Entste

Besonders reich an Versteinerungen erwies sich eine
deren Gestein einer zelligen feinkörnigen Arkose ähnlich is
bis haselnussgrosse Quarzitgeschiebe an einzelnen Stellen ge
an anderen spärlicher enthält. Anstehend wurde diese Bank
lich unterhalb Champenay beobachtet und von da bis in die
von Les Fosses verfolgt; näher an der letztgenannten Häusergr
wo sie zwar nicht anstehend, aber in zahlreich herumlieg
Lesestücken angetroffen wurde, erwies sie sich reicher an bes
baren Versteinerungen.

Unter denselben, die nur in Abdrücken und Ausgüsse
liegen, ist am wichtigsten *Calceola sandalina*, von der auf
von uns gemeinsam unternommenen Ausfluge drei deutlic
kennbare Exemplare gefunden wurden. Ausserdem sind m
Abdrücke ziemlich sicher auf dieselbe Form zurückzuführe
also nicht selten zu sein scheint. Reste von Korallen sind
haupt häufig, bei der ungünstigen Art der Erhaltung aber
schärfer bestimmbar. Favositen kommen theils in halbku
Massen, ähnlich *Favosites polymorpha*, theils in schlanken Zw
vom Habitus der früher gewöhnlich als *F. cristata* Bl. sp
geführten Form vor. Mehrere Abdrücke weisen auf *Alv*

dazu kommen noch verschiedene Einzelkorallen. Stromatoporen scheinen durchaus zu fehlen. An Riffbildung ist nicht zu denken, schon das Vorkommen der Gerölle spricht gegen die Annahme eines Wachsthums der Korallen an Ort und Stelle, alles scheint zusammengeschwemmt.

Sehr zahlreich sind die Abdrücke von Stielgliedern von Crinoiden. Brachiopoden treten ganz auffallend zurück, *Atrypa reticularis* fand sich in einem Exemplar, ein Abdruck könnte von einer grobrippigen Varietät des *Streptorhynchus umbraculum* herrühren.

Wir können auf Grund des Vorkommens von *Calceola sandalina* die Schichten von Champenay—Les Fosses nur als unteres Mitteldevon bezeichnen.

Dass dieselben einem anderen Horizont angehören als die Kalke von Schirmeck, folgt aus der abweichenden petrographischen Entwicklung und dem Charakter der Fauna. Das Fehlen der Stromatoporen und das Zurücktreten der Brachiopoden sind besonders bezeichnende Unterschiede. Der Lagerung nach sind die Schichten des oberen Breuschthals älter als die kalkführende Zone des unteren Thalabschnittes.

Eine Entwicklung *Calceola* führender Schichten wie die geschilderte ist im rheinischen Gebiet unbekannt, wohl aber kennt man ähnliche Gesteine in den Ardennen, die aber entweder versteinerungsleer sind oder doch keine bezeichnenden Formen des unteren Mitteldevons führen, wenn sie auch dem Alter nach demselben angehören können, z. B. der obere Theil der Schichten von Burnot. Die Herren KAYSER und HOLZAPFEL, denen wir Proben der Gesteine und Versteinerungen von Champenay—Les Fosses zuschickten, bestätigten zunächst, dass auch ihnen weder auf der rechten noch auf der linken Rheinseite im Niveau *Calceola* führender Schichten Aehnliches bekannt sei. Herr HOLZAPFEL wies aber darauf hin, dass solche oder doch ähnliche Gesteine in den Vichter Schichten (den ächten Vichter Schichten, nicht den von KAYSER früher so genannten tiefer liegenden der Eifel) vorkämen. Diese stimmen mit DUMONT's Burnotschichten (von Burnot an der Maas oberhalb Namur) überein. Die Vichter Schichten liegen auf ungegliedertem Unterdevon und unter oberen Stringocephalenschichten, werden daher von HOLZ-

APFEL als Aequivalente der Calceolaschichten und der unt
Stringocephalenschichten angesehen. Auch über den Schichten
Burnot folgen unmittelbar Kalke mit *Stringocephalus Burtini.*

Calceola sandalina ist in den Ardennen nur auf der Süd-
Westseite des Beckens von Dinant bekannt und zwar in kalk
und mergligen Gesteinen, so bei Couvin[1]. Auf der Nordseite
selben fehlt die Art bisher. Dort wäre dieselbe in dem la
Zuge der Burnotschichten etwa in dem Gebiet zwischen Sa
und Maas oder Sambre und Schelde zu erwarten.

Von Interesse ist, dass die den Vogesen näher liege
Gegenden, wie die Eifel und die Südseite der Ardennen, *Cal*
sandalina in kalkigen und mergeligen Schichten führen, wäh
entfernter, auf der Nordseite der Ardennen in dem entsprech
Horizonte Gesteine auftreten, welche mit unseren Calceolagest
verglichen werden dürfen, aber *Calceola* nicht geliefert habe

Bisher hat die erwähnte versteinerungsführende Zone
vom Champenaybach bis nach Plaine hin im Zusammenhang
folgt werden können. Petrographisch ganz ähnliche Gesteine sind
auch zwischen Plaine und Pont-des-Bas, sowie in der Nähe
Schirmeck zwischen den beiden obengenannten Fundpunkten
mitteldevonischen Kalken und feinkörnigen Arkosesandsteinen
obachtet worden; doch scheinen sie an diesen Orten nur we
oder gar keine Versteinerungen zu führen.

Es sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, dass v
scheinlich noch an einem anderen Punkte der Vogesen devon
Kalke vorkommen. Seit lange sind Versteinerungen des «Te
de transition» von der Südseite des Gebirges bekannt. T
gehören dieselben dem Carbon an, wie *Productus* und ar
zweifellos untercarbone Formen von Plancher-les-Mines nordwes
von Belfort beweisen. Anders liegen die Verhältnisse aber in e
aus Rothliegendem und mesozoischen Bildungen auftauchenden
paläozoischer Gesteine, welcher sich von der Serre bis nach B
und Anjoutay im ehemaligen Dép. du Haut-Rhin erstreckt.
Gesteine, Schiefer und Grauwacken mit Hohlräumen, welche e

1. Vergl. Gosselet, l'Ardenne, die Abschnitte S. 361 und 403.

reichen Mulm enthalten, und die z. Th. mit Versteinerungen erfüllt waren, deren Abdrücke deutlich erkennbar sind, erinnern sehr an die Gesteine des Breuschthals. An dem Durchbruch der Luzine zwischen Chenebier und Chagay kommen Einlagerungen krystallinischen Kalkes vor, in denen THIRRIA Trochiten beobachtete. Eine reichere Fauna, über welche CHEVILLARD und PARISOT Mittheilungen machten, wurde von VERNEUIL untersucht. Die von ihm aufgestellte Liste enthält eine eigenthümliche Mischung devonischer Fossilien verschiedener Horizonte und bedarf wohl einer Revision. Unter allen Umständen ist es aber bemerkenswerth, dass VERNEUIL, dem die nahegelegenen carbonischen Vorkommen bekannt waren, sich bestimmt für ein devonisches Alter der Schichten von Chagay und Chenebier ausspricht, und dass am Südrande der Vogesen wie im Breuschthal krystallinische Kalklager vorhanden sind, welche dem Untercarbon der Vogesen fehlen. Eine erneute Untersuchung dieser Vorkommen wäre von grossem Interesse. Weiter südlich tritt versteinerungsreiches Devon erst wieder bei Cabrières auf, woselbst *Calceola sandalina* in mergligen Schichten der untersten dort von FRECH unterschiedenen Abtheilungen des Mitteldevon vorkommt.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN

Aragonit von Markirch und Framont.

Von

Dr. **F. Stöber** in Strassburg i. E.

Mit Taf. IX.

Litteratur.

Delbos und Köchlin-Schlumberger: Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. Bd. II, pag. 339. Mülhausen 1867.

Carrière: Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont. 1849.

— Recherches sur la minéralogie des anciens gîtes métallifères de Sainte-Marie-aux-Mines 1850. Annales de la Société d'émulation du dép. des Vosges. Épinal 1851. Bd. VII.

— Recherches sur la chaux carbonatée dans les Vosges. Mémoires de la Société du Museum d'histoire naturelle de Strasbourg. Bd. IV. Strassburg 1853.

Der Aragonit scheint nach den Ausführungen Carrière's auf den Erzgängen von Markirch und Framont ein verhältnissmässig seltener Gast gewesen zu sein. Nichts desto weniger besitzen die Sammlungen des hiesigen mineralogischen Instituts und der geologischen Landesanstalt eine Reihe zum Theil recht prächtiger Aragonitstufen dieser Fundorte, welche mir von den betreffenden Sammlungs-Direktoren, den Herrn Professoren Bücking und Benecke, bereitwilligst zur näheren Untersuchung überlassen wurden.

A. Aragonit von Markirch.

Die von Markirch stammenden Stufen, welche mir vo
zeigen den Aragonit theils in Form deutlicher Krystalle
als sogenannte Eisenblüthe ausgebildet. Die erstere Aus
soll sich nach Carrière besonders auf den Bleiglanzgäng
Gruben: Trois-Rois, Saint-Philippe und Surlatte, entwed
Bleiglanz oder dem Ganggestein aufsitzend gefunden habe
von mir untersuchten Stufen jedoch, welche noch einzelne
derte Krystalle von Aragonit erkennen lassen, bestehe
Hauptmasse nach theils aus derbem Fahlerz, theils aus Bra
und durch dessen Zersetzung entstandenem Brauneisen.

Von dem ersteren Vorkommen ist nur eine Stufe vorhan
dem Fahlerz hat sich Quarz in radialstengeligen, nach au
der Combination + R. — R endigenden Krystallen abgesc
dann folgt eine verhältnissmässig dicke Lage von grobkry
schem Kalkspath, weiter eine dünne Lage von Braunsp
einem Ueberzuge von erdigem Brauneisen und endlich A
als das letzte Glied der Reihe. Die äusserst feinen, kaum
dicken Kryställchen haben sich mit annähernd paralleler R
der Vertikalaxe zu einer fast kugelförmigen, büschelartigen
vereinigt; dieselben sind vollkommen farblos, durchsicht
stark glasglänzend, aber durchgehends ohne Terminalfläch
so unregelmässig begrenzt, dass der Versuch einer goniome
Messung als durchaus aussichtslos unterblieb. An mehreren
der Stufe finden sich ferner auch einzelne, kleine Unebe
der Stufe gewissermassen überbrückende Kryställchen, we
ganzen den vorhin erwähnten, büschelförmig gruppirten Kr
gleichen, jedoch durch das Auftreten von Endflächen und eig
knolligen Verdickungen erwähnenswerth sind; an dem fre
bildeten Ende ist als wesentliche Begrenzung eine steile Py
und ein entsprechendes Brachydoma zu erkennen. Carrièr
dasselbe beobachtet hat, spricht noch die wahrscheinlich r
aber durch nichts gestützte Vermuthung aus, dass die Abstu

der Spitze durch die Formen $e^1 = \breve{P}\infty\,\{011\}$ und $b^1 = \frac{1}{2}P\,\{112\}$ stattfinde.

Das zweite Vorkommen ist durch 4 kleine Stufen vertreten, welche Herr Prof. Bücking in diesem Jahre auf alten Halden am Pastetenplatz oberhalb des Blumenthals bei Markirch gesammelt hat; der Aragonit ist hier in Gestalt zierlicher, wasserheller Kryställchen in kleinen Drusen des an Braunspathpseudomorphosen überaus reichen Brauneisensteins auskrystallisiert. Obwohl diese Kryställchen am besten von allen mir vorliegenden Markircher Aragoniten ausgebildet sind, so sind doch auch sie einerseits wegen ihrer geringen Grösse (kaum 1 mm), andererseits aber und zwar hauptsächlich wegen der vielen Zwillingsverwachsungen, welche bei dem Mangel von sicher bestimmbaren Flächen die Deutung der einzelnen Formen unmöglich machen, zu goniometrischen Messungen unbrauchbar. Im ganzen zeigen sie den der Fig. 10 ähnlichen Habitus, welcher dadurch zu stande kommt, dass zwei steile Brachydomenflächen mit einer entsprechenden Pyramide combinirt sind und so dem Krystalle eine sechsflächige, einer hexagonalen Pyramide ganz ähnliche Begrenzung verleihen; durch Vorherrschen zweier diametral gegenüber liegenden Flächen können die Krystalle auch ein spatelförmiges Aussehen erhalten.

Gewissermassen als Uebergang von den feinstengeligen Krystallaggregaten zu der bekannten Eisenblüthe sind die faserigen Aragonitkrusten anzusehen; ihr Vorkommen im Elsass beschränkt sich nach Köchlin-Schlumberger auf das Rauenthal bei Markirch. Die einzige Stufe dieser Ausbildung, welche die hiesigen Sammlungen besitzen, zeigt eine nur schwach gekrümmte, kugelschalenähnliche Form; die convexe Seite der Stufe ist von den mikroskopisch kleinen Spitzen der einzelnen Kryställchen gebildet, während die Unterseite von einem lettenähnlichen Zersetzungsprodukt krystallinischer, anscheinend gneissartiger Gesteine bedeckt ist.

Die Eisenblüthe endlich, «aragonite coralloïde», wie sie Carrière und Köchlin-Schlumberger nennen, soll dem letzteren Autor zufolge in blau, gelb und weiss gefärbten Varietäten auf den Gruben «Chrétien» (Kobaltgrube im Rauenthal), «Toussaint» und

«Traugott», bei St. Philipp (Markirch) vorgekommen sein. Die mir vorliegende kleine Stufe, welche, nach den auf der Unterseite noch vorhandenen Gesteinsresten zu schliessen, unmittelbar auf Gneiss aufgesessen hat, zeigt die rein weisse, im Bruch seidenglänzende Ausbildung; sie unterscheidet sich durch nichts von den bekannteren Vorkommnissen anderer Fundorte.

Erwähnenswerth ist noch, dass nach Carrière der «aragonite concrétionné», unter dem er die beiden zuletzt besprochenen Aragonitvarietäten zusammenfasst, als ein sehr junger Absatz aus kalkhaltigem Wasser auf der Sohle und den Stössen der Stollen erscheint. Herr Prof. Bücking konnte bei einem Besuch der im Jahre 1892 zum Theil wieder aufgeräumten Grube St. Barbara diese Angaben Carrière's bestätigen und auch beobachten, dass die herabrieselnden Gebirgswässer auch gegenwärtig noch (z. B. auf den abgearbeiteten Stössen des Stollens und in alten Sprenglöchern) ihren Gehalt an kohlensaurem Kalk als Aragonit, sowohl in zierlichen Krystallen als in Form von Eisenblüthe, absetzen; die Temperatur des Wassers entsprach dabei ganz den äusseren Temperatur-Verhältnissen, so dass also die Aragonitbildung hier nicht durch eine höhere Temperatur des Lösungsmittels bedingt sein kann.

B. Aragonit von Framont.

Von den in der Nähe von Framont und in Framont selbst gelegenen Eisenerzgruben hat sich nach Carrière der Aragonit hauptsächlich in der sogenannten «mine grise» und «mine jaune» gefunden, wo er die innere Auskleidung kleinerer oder grösserer, von einem eisenhaltigen Thone erfüllter Höhlungen bildet. Er zeigt sich jedoch meistens nicht in regelmässig ausgebildeten Krystallen, sondern vielmehr in Form von büschelförmigen, aus spiessigen, parallel mit einander verwachsenen Krystallen gebildeten Aggregaten. Die Krystalle waren stark glasglänzend, vollkommen durchsichtig und farblos, nur selten hat Carrière eine leichte

Gelb- oder Rothfärbung bemerkt, welche durch Sauerstoffverbindungen des Eisens hervorgerufen sein sollen.

An den krystallographisch bestimmbaren Krystallen hat Carrière folgende Formen beobachtet:

$$g^1 = \infty\breve{P}\infty,\ M = \infty P,\ e^1 = \breve{P}\infty,\ e^{\frac{1}{12}} = 12\breve{P}\infty,\ b^{\frac{1}{12}} = 6P;$$

diese Formen treten in 3 Combinationen auf:

1) $\infty\breve{P}\infty$. ∞P . $\breve{P}\infty$ (quadrihexagonale Hauy).
2) $6P$. $12\breve{P}\infty$. (apotôme Hauy).
3) $6P$. $12\breve{P}\infty$. $\breve{P}\infty$.

Die mir vorliegenden Framonter Aragonitstufen der hiesigen Sammlungen zeigen im allgemeinen als ältestes Mineral blutroth gefärbten, ziemlich festen und von dünnen Schnüren derben Eisenglanzes durchzogenen Rotheisenstein. Auf ihn folgt gewöhnlich eine verhältnissmässig dünne, selten 0,5 cm dicke Kruste von derbem Eisenglanz, dann eine meistens mehrere Centimeter dicke Lage von stark eisenhaltigem, grobkrystallinischem bis feinkörnigem Kalk; den Schluss bildet ein verschieden starker, jedoch selten über 1 cm dicker Ueberzug von ockerigem Brauneisenerz, auf dem ausser dem Aragonit nicht selten auch eine dünne Kruste von kleinen Dolomitrhomboedern, untermischt mit Eisenglanzblättchen, aufgewachsen ist. Da die Dicke der Kalklage sehr wechselt, so ist dieser Aufbau nicht mehr an allen Stufen erkennbar; einigen fehlen der Rotheisenstein und Eisenglanz, andere wiederum zeigen nur noch die Lage von Brauneisenerz, und wenige Stufen endlich bestehen nur aus Aragonit.

Der Aragonit zeigt sich in den für sein Zusammenvorkommen mit Brauneisen charakteristischen spiessigen Krystallen, welche selten regellos gruppirt, meistens zu büschel- und garbenförmigen Aggregaten vereinigt sind. Die Grösse der einzelnen Krystalle, sowie der Aggregate schwankt bedeutend; während die meisten Krystalle eine Länge von 1 cm und eine Dicke von 2—3 mm kaum überschreiten, finden sich auf einer prächtigen, nur aus parallel verwachsenen Aragonitkrystallen bestehenden, 20 cm langen, 10 cm breiten und 7 cm dicken Stufe frei hervorragende

Krystalle, welche durchschnittlich über 5 cm lang und bis zu
dick sind.

Die Krystalle sind im allgemeinen farblos, durchsichtig
glasglänzend, bisweilen jedoch auch mit einem metallisch
zenden Ueberzuge von Brauneisenerz bedeckt. Nur die äusse
Enden der Büschel und Garben lassen deutliche Krystallfo
erkennen; am besten sind diejenigen Krystalle ausgebildet, w
mitunter auf den einzelnen Büscheln aufgewachsen sind und
ihrer von der parallelen Stellung der Büschelkrystalle abweiche
Orientierung auf eine spätere Bildung schliessen lassen.

Zwillingsbildung nach dem bekannten Gesetze wurde an
Krystallen beobachtet, selbst die kleinsten, anscheinend einfa
Krystalle sind immer, und nicht selten von recht zahlrei
Zwillingslamellen durchsetzt. Alle Zwillinge sind einfache
taktzwillinge; die für den Aragonit anderer Fundorte so bez
nenden Penetrationszwillinge wurden hier niemals beobachte

In chemischer Beziehung erweisen sich die vollkommen d
sichtigen, von Brauneisen nicht überzogenen Krystalle als
ständig frei von allen denjenigen Beimengungen, welche die An
in den Aragoniten anderer Vorkommnisse nachgewiesen hat.
Gehalt an Strontian konnte in Uebereinstimmung mit Pr
selbst mit Hülfe des Spektroskops nicht beobachtet werden.

Die goniometrische Untersuchung der Krystalle war w
der geringen Ausdehnung und mangelhaften Beschaffenheit einz
Flächen, besonders aber wegen der vielfachen Zwilling
wachsungen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Bei denje
Krystallen, welche ausser den steilen Pyramiden keine flach
Flächen zeigen, ist eine sichere Bestimmung der auftrete
Formen überhaupt unmöglich; es können nämlich in einem sol
Falle, selbst unter der Voraussetzung, dass der vorliegende Kr
frei von Zwillingsbildungen ist, die einzigen für die Bestim
verwerthbaren Ausgangswinkel, nämlich die Winkel zwis
Flächen, die symmetrisch gelegen und derselben Form an
hören scheinen, nicht benutzt werden, da man bei der Nei

1. A. des Cloizeaux, Manuel de Minéralogie, 1874, Tome II, pag. 92.

der Substanz, von einer Form häufig nur eine Fläche auszubilden, nie sicher ist, dass die Flächen, deren Neigungen man gemessen hat, wirklich derselben Form angehören.

Von den zu genauerer Untersuchung tauglichen und einer solchen unterzogenen Krystallen sollen im Folgenden einige typische Vertreter näher charakterisirt werden.

I. (Fig. 1). Dieser Krystall ist den wenigen Krystallen einer Stufe (Min. Inst. Inv. Nr. 406) entnommen, welche ihrer Hauptmasse nach aus Rotheisenstein mit spärlich eingesprengtem derben Eisenglanz besteht; auf den Rotheisenstein folgt zunächst eine dünne Lage von krystallinischem Eisenspath, dann ein Ueberzug von Brauneisen und schliesslich eine Kruste von Braunspathrhomboedern. Die bis 1,5 cm langen, anscheinend einfachen Aragonitkrystalle sind meistens unregelmässig mit einem Ende der ċ-Axe aufgewachsen, ziemlich vollkommen durchsichtig, jedoch theilweise nur matt glas- bis fettglänzend.

Unter allen Krystallen ist derjenige, welcher zur Untersuchung verwendet wurde, wohl am besten ausgebildet. Der Habitus dieses nur ungefähr 5 mm langen und am unteren Ende kaum 2 mm dicken Krystalles, welchen Fig. 1 wiedergibt, ist bedingt durch das Vorherrschen steiler Pyramiden, sowie durch die verhältnissmässig starke Ausdehnung der Formen $p=P\{111\}$ und $k=\breve{P}\infty\{011\}$. Diese letzteren Formen sind an diesem Krystalle am besten ausgebildet und zeichnen sich auch den übrigen Formen gegenüber durch ziemlich starken Glasglanz und vollkommen ebene Oberflächenbeschaffenheit aus, so dass die Neigungen ihrer einzelnen Flächen zu einander mit Vortheil zur Ermittelung des Axen-Verhältnisses benutzt werden konnten.

Aus : (011) : $(0\bar{1}1) = 71^{\circ}\ 29'\ 36''$
und : (011) : (111) $= 43^{\circ}\ 11'$ ergibt sich:
$\breve{a} : \bar{b} : \dot{c} = 0{,}62247 : 1 : 0{,}71981$ [1]

1. Dieses Axen-Verhältniss, welches nur wenig von dem durch J. Beckenkamp (Z. f. Kr. XIX pag. 243) aus seinen sehr genauen Messungen der Winkel zwischen den einzelnen Flächen von $2\breve{P}2$ ermittelten Axen-Verhältnisse der Biliner Krystalle: $\breve{a} : \bar{b} : \dot{c} = 0{,}62280 : 1 : 0{,}72036$ abweicht, ist allen folgenden Berechnungen zu Grunde gelegt.

Im Ganzen sind folgende Formen an dem Krystalle vertre

6 Brachydomen: $11\breve{P}\infty\,\{0.11.1\}$, $\frac{19}{2}\breve{P}\infty\,\{0.19.2\}$, $\nu=8\breve{P}\infty\,\{08$
$\frac{15}{2}\breve{P}\infty\,\{0.15.2\}$, $k=\breve{P}\infty\,\{011\}$, $x=\frac{1}{2}\breve{P}\infty\,\{012\}$.

12 Pyramiden[1]: $p=P\{111\}$, $\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$, $\gamma=8P\{881\}$,
$P_1=5\breve{P}\frac{55}{52}\{32.35.7\}$, $P_2=\frac{46}{5}\breve{P}\frac{14}{13}\{104.112.21\}$, $P_3=\frac{17}{3}\breve{P}\frac{17}{16}\{16.17.3$
$P_4=6\breve{P}\frac{21}{20}\{40.42.7\}$, $P_5=7\breve{P}\frac{49}{48}\{48.49.7\}$,
$P=\frac{51}{5}\breve{P}\frac{51}{25}\{23.31.5\}$, $P'=\frac{27}{5}\breve{P}\frac{27}{19}\{19.27.5\}$.

1 Prisma: $\infty\breve{P}\frac{5}{4}\{450\}$.

1 Pinakoid: $b=\infty\breve{P}\infty\,\{010\}$.

Von den Brachydomen treten $8\breve{P}\infty$, $\frac{15}{2}\breve{P}\infty$, und $\frac{19}{2}\breve{P}\infty$ rechts, $11\breve{P}\infty$ nur links auf. Die angeführten Formen sprechen übrigens nur den schärfer hervortretenden Signalbil des bandartigen Reflexes, welcher bei der Messung der Zone Brachyaxe erhalten wurde. Brachydomen von weniger einfa Indices vermitteln hier unter Erzeugung einer horizontalen S fung den Uebergang zwischen den Formen mit einfachen Symb

Das Brachypinakoid $b=\infty\breve{P}\infty\,\{010\}$ tritt nur links als spiegelnde schmale Fläche auf.

Interessanter als die Brachydomen sind die steilen Pyrami unter der Lupe zeigen sich im Ganzen 5 Flächen, welche Krystalle den spitz pyramidalen Habitus verleihen und in Figur mit P^1, P^2, P^3, P^4, P^0 bezeichnet sind.

Die 4 Flächen P^1, P^2, P^3, P^4 lassen schon bei oberflächli Betrachtung, besser noch, wenn man sie zur Einspiegelung br erkennen, dass sie aus mehreren Flächen zusammengesetzt wodurch theils eine leichte Rundung, theils eine Streifung auch eine anscheinend unregelmässige Knickung hervorger wird. Auf dem Goniometer erblickt man, dieser Oberfläche schaffenheit entsprechend, im allgemeinen vielfache, unregelm

1. Alle diejenigen Pyramiden, welche die Buchstabenbezeichnung P tragen, wie sich später zeigen wird, als vicinale Flächen zu betrachten, und für solche ihrer Entstehungsweise zufolge krystallographische Symbole eigentlich keinen Sin können aber bei Vergleichungen als Anhaltspunkte dienen, und aus diesem Grund dieselben hier berechnet und angeführt.

vertheilte, wenn auch gewöhnlich verhältnissmässig scharf begrenzte Reflexe; wird indes der Winkel einer dieser Flächen zu derjenigen Brachydomenfläche $k = \breve{P}\{011\}$, welche mit ihr auf derselben Seite von $\infty\breve{P}\infty$ liegt, gemessen, so ordnen sich die Signalbilder zonenförmig in Gestalt eines schwachen horizontalen, von stärkeren, mehr oder weniger scharfen Reflexen unterbrochenen Lichtbandes an. Die Neigung einer jeden der zusammensetzenden Flächen zu der entsprechenden Brachydomenfläche konnte somit leicht ermittelt werden, und war diese gefunden, so liess sich jeder Reflex auch noch auf die andere Fläche von $\breve{P}\infty$ mit Sicherheit beziehen; es wurden so zwei Winkel gefunden, welche gestatteten, die zu jedem einzelnen Signalbilde gehörige Fläche zu ermitteln. Bei der Berechnung zeigte es sich nun, dass der Winkel, welchen die Zone einer P^n-Fläche zu der entsprechenden $\breve{P}\infty$-Fläche mit der Zone, die diese letztere Fläche mit (001) bildet, nahezu bei allen P^n-Flächen gleich ist; dieser Winkel wurde gefunden:

auf $P^1 = 65^\circ\ 58'$
» $P^2 = \begin{cases} 66^\circ\ 1' \\ 66^\circ\ 3' \end{cases}$
» $P^3 = 66^\circ\ 2'$
» $P^4 = 66^\circ\ 13'$, im Mittel also $= 66^\circ\ 4'$.

Fast den gleichen Winkel ($66^\circ\ 9'\ 7''$) bildet die Zone (881) : (011) mit der Zone (011) : (001); die Fläche 8P wurde nun in der That auf P^4 als ziemlich scharf begrenzter Endreflex eines bandartigen Lichtbildes beobachtet, so dass kaum ein Zweifel darüber bleiben konnte, dass alle die die Flächen P^n zusammensetzenden Formen der Zone $\{881\} : \{011\}$ angehören.

Es wurden auf die angegebene Methode, theilweise unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Zone $\{011\} : \{881\}$ die oben als P_n bezeichneten Formen bestimmt und zwar:

auf P^1 P_2, P_4, P_5,
» P^2 P_1, P_3,
» P^3 P_3
» P^4 P_5, γ.

Alle diese Formen müssen unzweifelhaft als vicinale g
nach der Theorie von J. Beckenkamp (Groth's Z. f. Kr.
pag. 260) würden sie etwa dadurch zu erklären sein, dass
Krystalle zur vollständigen Ausbildung der Pyramide 8
nöthige Substanzzufuhr fehlte und so allmählich ein nach $\breve{P}\infty$
fallender Terrassenaufbau zu stande kam, aus dem dann schlie
ein oder mehrere zu 8P vicinale Flächen aus der Zone 8P
hervorgingen.

Bemerkenswerth ist noch, dass bei der Messung des W
$P^8 : (0\bar{1}1)$ noch ein einzelner, ziemlich scharfer, in der
$(\bar{1}6.17.3) : (0\bar{1}1)$ liegender Reflex hervortritt, welcher annä
dem Prisma $\infty\breve{P}\frac{5}{4}$ entspricht; die betreffende Fläche ist a
kleiner, ziemlich ebener Einschnitt auf P^8 erkennbar.

Die Fläche P^0 ist auf den Einfluss der wenigen, äu
dünnen Zwillingslamellen nach (110), welche den sonst einf
Krystall durchsetzen, zurückzuführen. Die Substanz zeigt nä
hier sowohl, wie auch besonders in den noch später z
sprechenden Krystallen, das Bestreben, zwischen Zwillingslan
oder Zwillingskrystallen und den zunächst liegenden Brachyd
flächen Formen auszubilden, welche in der Zone der Zwil
fläche zu den Brachydomenflächen liegen. Die Fläche P
spricht diesem Umstande vollständig, wenn man berücksic
dass die Brachydomenflächen unter schwacher horizontaler
mung und Streifung allmählich in einander übergehen und i
dessen kein Brachydoma so stark vorherrschend ist, dass es
zugleich mit (110) für den Aufbau der Fläche P^0 hätt
stimmend sein können. Der Reflex von P^0 ist bandförmig
einem scharfen, sehr hellen Lichtbilde als Endreflex in der
verbreitet, dass die einzelnen Signalbilder beinahe in gl
Zone zu (011) liegen; die beiden Endreflexe entsprechen
Formen P und P'. Die Fläche $(\bar{2}\bar{3}.31.5)$ der ersteren Form, w
wohl als Vicinalfläche der bekannten Pyramide $v = 6\breve{P}\frac{4}{5}\}9$
aufzufassen ist, liegt fast in der Zone (0.11.1) : (110), wä
die Fläche $(\bar{1}\bar{9}.27.5)$ den Bedingungen für die Zone (091)
annähernd entspricht; die beiden Flächen (0.11.1) und
sind nun zwar nicht beobachtet, doch ist die der Fläche (

entsprechende, links liegende Fläche (0.$\bar{1}\bar{1}$.1) und die zu (091) vicinale Fläche (0.19.2) vertreten.

Auch diese beiden Flächen P und P' können nicht als echte Krystallflächen angesehen werden, aber sie unterscheiden sich doch von den gewöhnlichen Vicinalflächen, welche durch wechselnde, zufällige, äussere physikalische Verhältnisse, wie Substanzzufuhr, Bewegungen in der Lösung und dergleichen, bedingt sind, wesentlich dadurch, dass sie durch den Einfluss der Zwillingsbildungen, also durch innere, der Substanz selbst eigenthümliche Vorgänge hervorgerufen zu sein scheinen.

Die Pyramide $Z=\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$, welche als schmale, ebene Fläche zwischen P^0 und ($\bar{1}$11) auftritt, ist durch die gemessenen Winkel gut bestimmt; sie gehört der Zone (011) : (110) an und ist in ihrer Lage nur wenig verschieden von der ebenfalls vorhandenen, von v. Zepharovich (Sitz.-B. d. W. Akad. 71. I. 255) zuerst beobachteten Pyramide $\frac{47}{5}\breve{P}\frac{47}{12}\{12.17.5\}$.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die gemessenen und berechneten Winkel.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (0$\bar{1}$1)	71° 29′ 36″	—
(011) : (111)	43° 11′	—
(1$\bar{1}$1) : ($\bar{1}$11)	107° 25′	107° 26′
(1$\bar{1}$1) : (111)	50° 24′	50° 26′
(011) : (012)	15° 57′	15° 57′
(011) : (0.15.2)	43° 41′	43° 46′
(011) : (081)	44° 18′	44° 24′
(011) : (0.19.2)	45° 56′	45° 56′
(011) : (0.11.1)	47° 15′	47° 3′
(0$\bar{1}$1) : (010)	54° 15′	54° 15′
(011) : ($\bar{8}\bar{8}$1)	103° 33′	103° 29′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{8}\bar{8}$1)	67° 48′	67° 34′
(011) : ($\bar{5}$72)	54° 53′	54° 49′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{5}$72)	99° 40′	99° 35′
($\bar{1}$11) : ($\bar{5}$72)	23° 11′	23° 10′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{2}$.17.5)	99° 21′	99° 17′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : ($\bar{1}$2.17.5)	54° 10′	54° 13′
(011) : ($\bar{4}$50)	68° 45′	68° 59′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{4}$50)	110° 38′	111° 1′
(0$\bar{1}$1) : (32.35.7)	101° 43′	101° 30′
(011) : (32.35.7)	63° 27′	63° 15′
(0$\bar{1}$1) : (104.$\bar{1}$12.21)	63° 58′	64° 0′
(011) : (16.17.3)	64° 27′	64° 39′
(011) : ($\bar{1}$6.17.3)	64° 45′	
(0$\bar{1}$1) : (16.17.3)	102° 10′	102° 9′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}$6.17.3)	102° 30′	
(011) : (40.$\bar{4}$2.7)	102° 43′	102° 25′
(0$\bar{1}$1) : (40.$\bar{4}$2.7)	65° 33′	65° 13′
(0$\bar{1}$1) : (48.$\bar{4}$9.7)	66° 37′	66° 35′
(011) : ($\bar{1}$9.27.5)	58° 43′	58° 48′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}$9.27.5)	104° 23′	104° 12′
(011) : ($\bar{2}$3.31.5)	60° 37′	60° 50′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{2}$3.31.5)	104° 55′	104° 50′

II. (Fig. 2). Die Stufe (Min. Inst. Inv. Nr. 410), wel
dieser Krystall entstammt, unterscheidet sich von der vorigen d
die stärkere Entwickelung der Eisenspath- und Brauneisen
sowie durch das Fehlen der Kruste von Braunspathrhomboed
die Schicht derben Rotheisensteins, welche die Hauptmasse
früheren Stufe ausmachte, ist an dieser Stufe nicht vorhande

Die Krystalle sind in Form einer flachen Druse entw
unregelmässig oder büschelartig gruppiert auf dem Braune
aufgewachsen, durchschnittlich ungefähr 1 cm lang, glasglänz
und meistens, wenigstens an dem frei ausgebildeten Ende,
kommen durchsichtig.

Der Krystall, welcher in Fig. 2 dargestellt ist, ist sei
allgemeinen Habitus gemäss typisch für diese Stufe. Er ist,
aus Fig. 3, welche eine ca. 15 mal vergrösserte, senkrecht zur ċ-
geschnittene Platte im polarisirten Lichte bei gekreuzten Ni
wiedergibt, zu ersehen ist, ein Contaktdrilling, in dem sich
Individuen I und III unter dem spitzen Winkel des Prismas {1

an die Flächen $(1\bar{1}0)$ und $(\bar{1}\bar{1}0)$ des Krystalls II anlegen; ausserdem sind alle drei Krystalle noch von vielen feinen Zwillingslamellen nach beiden Flächen von $\{110\}$ durchsetzt.

An diesem Krystall zeigt sich viel auffälliger, als dies bei I der Fall war, das Bestreben der Substanz, Flächen, welche zwischen gleichgelegenen Brachydomenflächen zweier Zwillingskrystalle einspringende Winkel bilden würden, durch solche Flächen zu ersetzen, welche in der Zone der beiden Brachydomenflächen oder, was dasselbe ist, in der Zone der betreffenden Zwillingsfläche zu den beiden Brachydomen liegen. Die in Fig. 2 mit O und $\underline{\underline{0}}'$ bezeichneten Pyramidenflächen befinden sich fast genau in der Zone der ihrer natürlichen Ausbildung entsprechend mit horizontaler Streifung gezeichneten Brachydomen; sie gehören, wie sich aus Fig. 3 ergibt, dem Individuum I bezw. III an. Das Zeichen $\frac{40}{4}\breve{P}\frac{40}{7}\{28.40.9\}$ dieser beiden Flächen konnte nur für $\underline{\underline{0}}'$ durch Benutzung der Winkel $\underline{\underline{0}}' : \underline{\underline{k}}$ und $\underline{\underline{0}}' : \underline{\underline{i}}$ mit hinreichender Genauigkeit ermittelt werden, es unterliegt jedoch nach den unten angeführten Messungen keinem Zweifel, dass auch 0 derselben Form angehört. Ausser dieser Form, welche sich durch einen einzelnen, ziemlich scharfen Reflex zu erkennen gibt, sind noch andere Vicinalflächen aus der Zone $\underline{\underline{0}}'(\bar{2}\bar{8}.40.\bar{9}) : \underline{\underline{k}}\,(0\bar{1}1)$ vorhanden, die jedoch ihr gegenüber stark zurücktreten.

Auf der Rückseite des Krystalls zeigt I noch die zu $\infty\bar{P}\infty$ symmetrisch gelegene Fläche von 0; ebenso dürfte der verwaschene und unbestimmte Reflex, welchen auf III die zu $\underline{\underline{0}}'$ in Bezug auf $\infty\bar{P}\infty$ symmetrisch gelegene Fläche liefert, zum Theil der Form $\frac{40}{9}\breve{P}\frac{40}{7}$ angehören.

An II sind weiter noch mit je einer gut spiegelnden Fläche vertreten die Pyramiden $p=P\{111\}$ und $E=\frac{5}{2}\breve{P}3\{132\}$; die Fläche (132) der letzteren Form, welche allein von v. Zepharovich (l. c.) beobachtet wurde, liegt in den Zonen : $(021)_{II} : (111)_{II}$ und $(011)_{II} : (01\bar{1})_{III}$ und würde auch, wenn I noch $(02\bar{1})$ entwickelt hätte, in der Zone $(02\bar{1})_I : (021)_{II}$ liegen.

Von den steilen Brachydomen, welche an dem Drillinge auftreten, dürfte $\frac{15}{2}\breve{P}\infty\{0.15.2\}$ am ausgeprägtesten vorhanden sein, dann tritt weiter noch $\chi=7\breve{P}\infty\{071\}$ und $\nu=8\breve{P}\infty\{081\}$ stärker

hervor; einen einzelnen scharfen Reflex gibt das zu $\infty\breve{P}\infty$ nale Doma $30\breve{P}\infty\,\{0.30.1\}$; $i=2\breve{P}\infty\,\{021\}$ mit schwacher zontaler Streifung, $k=\breve{P}\infty\,\{011\}$, und $x=\frac{1}{2}\breve{P}\infty\,\{012\}$ mit kommen ebenen Flächen bilden mit der in Fig. 2 wie gebenen Ausdehnung die obere Begrenzung von II und III

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(011)_{II} : (012)_{II}$	15° 59′	15° 57′
$(011)_{II} : (021)_{II}$	19° 26′	19° 28′
$(011)_{II} : (071)_{II}$	42° 56′	43° 2′
$(011)_{II} : (0.15.2)_{II}$	43° 44′	43° 46′
$(01\bar{1})_{III} : (0.15.\bar{2})_{III}$	43° 56′	
$(011)_{II} : (081)_{II}$	44° 42′	44° 24′
$(011)_{II} : (0.30.1)_{II}$	51° 45′	51° 36′
$(021)_{II} : (132)_{II}$	23° 29′	23° 44′
$(111)_{II} : (132)_{II}$	23° 10′	22° 50′
$(011)_{II} : (132)_{II}$	24° 8′	24° 11′
$(021)_{II} : (111)_{II}$	46° 40′	46° 34′
$(011)_{II} : (01\bar{1})_{III}$	36° 2′	35° 58′
$(01\bar{1})_{III} : (\bar{2}8.40.\bar{9})_{III}$	57° 4′	56° 56′
$(02\bar{1})_{III} : (\bar{2}8.40.\bar{9})_{III}$	49° 30′	49° 23′
$(28.40.\bar{9})_{I} : (\bar{2}8.40.\bar{9})_{I}$	94° 13′	93° 56′
$(08\bar{1})_{III} : (\bar{2}8.40.\bar{9})_{III}$	47° 37′	47° 21′
$(08\bar{1})_{I} : (28.40.\bar{9})_{I}$	47° 34′	

III. (Fig. 4). Dieser nur 3 mm lange und 1 mm Krystall ist derselben Stufe (Min. Inst. Inv. Nr. 410) entno wie **II.** Er ist ebenfalls ein Drilling und in derselben Wei gebaut, mit dem einzigen Unterschiede, dass die Flächen $\underline{0}$ welche bei dem eben beschriebenen Krystalle dem Individu resp. III angehörten, hier von II ausgebildet sind; II ist haupt an diesem Krystalle über I und III stark vorherrsch

Von Brachydomen treten auf der in der Fig. 4 sich Seite des Krystalls auf: $\frac{15}{2}\breve{P}\infty\,\{0.15.2\}$ mit gutem, scharfem E sowie einige Vicinalflächen dieses Domas, unter denen $\frac{17}{2}\breve{P}\infty$ hervortritt, weiter $i=2\breve{P}\infty\,\{021\}$, $k=\breve{P}\infty\,\{011\}$, $x=\frac{1}{2}\breve{P}\infty$

auf der Rückseite zeigt II noch je eine winzige Fläche von x und k, sowie zwei steile Domen, die $14\breve{P}\infty$ und $16\breve{P}\infty$ sehr nahe stehen.

Die Pyramiden $\frac{40}{9}\breve{P}\frac{40}{7}$, $\{28.40.9\}$, $E=3\breve{P}\frac{3}{2}\{132\}$, $p=P\{111\}$ sind hier hinsichtlich ihrer Oberflächenbeschaffenheit in derselben Weise ausgebildet wie bei II; ihre respektive Ausdehnung und Lage zeigt Fig. 4. $Z=\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$ ist an II mit der verhältnissmässig grossen, ebenen und glänzenden Fläche ($\bar{5}72$), die genau in der Zone $(\bar{1}32):(011)$ liegt, entwickelt.

Eine weitere, neue, gut bestimmte und an den Krystallen von Framont ziemlich häufige Form $4\breve{P}\frac{4}{5}\{341\}$ tritt hier an II mit der ebenen und gut spiegelnden Fläche ($\bar{3}\bar{4}1$) auf; diese Fläche, welche auf der Rückseite gelegen und in der Figur nicht sichtbar ist, gehört der Zone $(\bar{1}\bar{1}1):(012)$ an und konnte aus dieser und den unten angeführten Winkeln mit Sicherheit bestimmt werden.

Ausser diesen Pyramiden sind auf der Rückseite des Krystalles noch zwei steile, vielfach geknickte und gebogene Flächen vorhanden, deren Zeichen nicht einmal annähernd festgestellt werden konnte, da es, ohne den Krystall zu verschleifen, nicht möglich war, zu entscheiden, welchem der drei Individuen dieselben angehören; höchst wahrscheinlich jedoch sind diese Flächen aus sehr steilen Formen mP, wie 7P, 8P etc. zusammengesetzt.

Winkel:	Gemessen (an II):	Berechnet:
(011) : (012)	15° 57′	15° 57′
(011) : ($0\bar{1}1$)	71° 25′	71° 30′
(011) : (021)	19° 32′	19° 28′
(011) : (0.15.2)	43° 47′	43° 46′
(011) : (0.17.2)	44° 50′	44° 58′
(011) : (0.14.1)	48° 50′	48° 35′
(011) : (0.16.1)	49° 11′	49° 17′
($\bar{1}\bar{1}1$) : ($1\bar{1}1$)	86° 26′	86° 22′
($\bar{1}\bar{1}1$) : (012)	65° 39′	65° 38′
(021) : ($\bar{1}32$)	23° 6′	23° 44′
(011) : ($\bar{1}32$)	24° 3′	24° 11′
(021) : ($\bar{1}11$)	46° 37′	46° 34′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : ($\bar{5}$72)	54° 40′	54° 49′
(021) : ($\bar{5}$72)	48° 10′	48° 14′
($\bar{1}$11) : ($\bar{5}$72)	23° 7′	23° 10′
($\bar{1}\bar{1}$1) : ($\bar{3}\bar{4}$1)	24° 28′	24° 47′
(012) : ($\bar{3}\bar{4}$1)	90° 7′	90° 25′
(011) : ($\bar{3}\bar{4}$1)	100° 41′	100° 52′
($1\bar{1}$1) : ($\bar{3}\bar{4}$1)	96° 26′	96° 55′
(011) : ($\bar{2}\bar{8}$.40.9)	56° 51′	56° 56′
(011) : (28.40.9)	56° 56′	56° 56′
(021) : ($\bar{2}\bar{8}$.40.9)	49° 20′	49° 23′

IV. (Fig. 5). Eine Stufe (Geolog. Land. Anst. Grandfor bei Framont), welche auf der Grube Grandfontaine gefördert w unterscheidet sich hauptsächlich dadurch von den bisher sprochenen, dass hier die Krystalle infolge paralleler Aggreg zu langgestreckten, fast walzenförmigen Bündeln verbunden diese Bündel, welche gewöhnlich einen Durchmesser von 0 1,0 cm haben, sind wieder unregelmässig mit einander verwa und tragen auf ihrer Spitze nicht selten einen verhältniss gut ausgebildeten, durchsichtigen und stark glänzenden Kry Auch auf den einzelnen Bündeln sind mitunter meissel- bis la förmige, offenbar in einer späteren Generation erzeugte Kry unregelmässig verstreut. Von den bei den früheren Stufe wähnten, begleitenden Mineralien sieht man hier auf der U seite der Stufe nur noch spärliche Reste von Brauneisen un den Bündeln verwachsene kleine Dolomitrhomboeder.

An den Krystallen fällt zunächst auf, dass sie nur Zwil bildung nach einer der Flächen von {110} zeigen, und das auftretenden steilen Flächen vorzugsweise Pyramiden der {110}:{011} anzugehören oder doch wenigstens Vicinalflächen so zu sein scheinen. Fig. 5 stellt einen Krystall dieser Stufe welcher recht bezeichnend für die am besten ausgebildete Kry ist. Er ist ein einfacher Contaktzwilling nach ($1\bar{1}$0); zu grösseren, rechten Individuum II gehören ausser den drei

gelegenen Brachydomenflächen β, i, k des Krystalls I alle Flächen, welche in der Figur sichtbar sind.

Als Brachydomen treten an beiden Krystallen auf die Formen: $\beta = \frac{15}{2}\breve{P}\infty\,\{0.13.2\}$, $i = 2\breve{P}\infty\,\{021\}$, $k = \breve{P}\infty\,\{011\}$.

Unter den Pyramiden ist zunächst wieder zu nennen die Form $Z = \frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$, welche ebenfalls an beiden Krystallen mit einer verhältnissmässig grossen, ziemlich vollkommen ebenen Fläche $(\bar{5}72)_{II}$ resp. $(\bar{5}7\bar{2})_{I}$ (in der Figur nicht sichtbar) vertreten ist; beide Flächen sind dadurch ausgezeichnet, dass die auf ihnen austretenden Zwillingslamellen genau ihrer Combinationskante mit der betreffenden Fläche von $\{011\}$, oder, was dasselbe ist, der Kante $(01\bar{1})_{I} : (011)_{II}$ parallel laufen. Jedoch nur der obere Theil der in der Figur mit Z bezeichneten Fläche, sowie der entsprechenden Fläche von I ist als $\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}$ ausgebildet, in der Mitte und am unteren Ende sind andere Formen entwickelt, welche indes wegen mangelhafter Oberflächenbeschaffenheit keine genauere Bestimmung gestatteten.

Die fast in der Zone $(0.13.2)_{II} : (0.13.\bar{2})_{I}$ gelegene, zu $\frac{14}{5}\breve{P}\frac{14}{11}$ vicinale Pyramide $\underline{Q} = 4\breve{P}\frac{10}{7}\{14.20.5\}$ ist hinreichend eben und glänzend und gibt dementsprechend einen ziemlich scharfen, einheitlichen Reflex. An der Kante $(14.20.5)_{II} : (011)_{II}$ tritt noch eine schmale Fläche auf, die wahrscheinlich der Form $\frac{5}{2}\breve{P}3$ angehört, jedoch nicht genau ermittelt werden konnte, weil ihr Reflex zu lichtschwach war.

Auf der nicht gezeichneten Seite des Krystalles sind ausser den Brachydomen noch zwei steile Pyramidenflächen vorhanden, welche indes so sehr gekrümmt und vielfach geknickt sind, dass eine einigermassen zuverlässige Bestimmung ausgeschlossen ist.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(011) : (0\bar{1}1)$	71° 42′	71° 30′
$(011) : (021)$	19° 26′	19° 28′
$(011) : (0.13.2)$	42° 3′	42° 1i′
$(011) : (\bar{5}72)$	54° 53′	54° 48′
$(0\bar{1}1) : (\bar{5}72)$	99° 25′	99° 35′
$(011) : (14.20.5)$	56° 5′	55° 53′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(021) : (14.20.5)	49° 6′	48° 42′
$(0\bar{1}1)$: (14.20.5)	101° 37′	101° 17′
$(\bar{5}7\bar{2})_I$: $(\bar{5}72)_{II}$	145° 40′	145° 36′
$(\bar{5}7\bar{2})_I$: $(011)_{II}$	90° 47′	90° 47′

V. (Fig. 6). Der in Fig. 6 dargestellte Krystall, welch ebenfalls der zuletzt erwähnten Stufe entstammt, ist, wie aus Fig. (Platte, senkrecht zur ċ-Axe) zu ersehen ist, einfach und r von zahlreichen Zwillingslamellen nach (110) durchsetzt. Di Zwillingslamellen sind offenbar auf 2 der 4 steilen Fläch welche dem Krystall ein spitzpyramidales Aussehen geben, in d selben Weise bestimmend gewesen, wie bei IV die Zwillingsbildu nach $(1\bar{1}0)$ auf die Fläche (14.20.5). Diese beiden Flächen hören ebenfalls der Form $Q=4\breve{P}\frac{10}{7}$ an und sind den anderen Fläch gegenüber durch ebene Oberflächenbeschaffenheit, sowie besond dadurch ausgezeichnet, dass auf ihnen die Zwillingslamellen scheinend parallel mit der Kante $(14.\bar{2}0.5):(0.\bar{1}3.2)$ bezw. $(\bar{1}4.20.$ (0.13.2) verlaufen; die erstere Fläche $(14.\bar{2}0.5)$ ist in der Figur li sichtbar, während die andere, der ersteren gerade gegenüberl gende Fläche $(\bar{1}4.\ 20.\ 5)$, sich auf der nicht gezeichneten Rü seite des Krystalles befindet. Rechts von beiden Flächen tritt n eine kleine, spitz dreieckige Fläche auf, welche in ihrer L nur wenig von ihnen abweicht. Diejenige, welche rechts v $(\bar{1}4.\ 20.\ 5)$ liegt, ist wegen ihrer unregelmässigen Oberfläche ni genauer bestimmbar, die zu $(14.\ \bar{2}0.\ 4)$ gehörige dagegen ist v hältnissmässig eben und gibt auch einen einzelnen, allerdi stark gesäumten Reflex; die gemessenen Winkel (zu $(0\bar{1}1) = 59°$ zu $(011) = 98°$ 4) würden für sie etwa das Zeichen $\frac{27}{4}\breve{P}\frac{11}{10}$ ergeb Die Fläche ist jedenfalls als eine vielleicht durch den Einfl der Zwillingslamellen entstandene Vicinalfläche zu $\frac{7}{2}P$ oder aufzufassen.

Von den beiden übrigen Pyramidenflächen ist die grös mit den ihr eigenthümlichen Unebenheiten in der Figur ab bildet; diese Unebenheiten sind veranlasst durch das treppenf mige Absetzen der Prismenfläche (110), welche als Zwillingsfläc

die hier austretenden feinen Lamellen begrenzt. Unten am Fusse des Krystalles, wo die Unregelmässigkeiten verschwinden, tritt dann die Form $Z=\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}$ mit einer leicht gebogenen und matt glänzenden Fläche auf; weiter oben ist noch eine kleine, dreieckige, wenig vollkommen ausgebildete und in der Zone (011) : (110) gelegene Fläche vorhanden, deren Zeichen sich nur annähernd zu (11.15.4) bestimmen liess.

Die andere, der eben beschriebenen gegenüber auf der Rückseite des Krystalles gelegene Pyramidenfläche gibt ihrer mangelhaften Ausbildung entsprechend einen so unbestimmten Reflex, dass eine auch nur annähernd zuverlässige Bestimmung unausführbar war.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (0$\bar{1}$1)	71° 13′	71° 30′
(011) : (021)	19° 40′	19° 28′
(011) : (0.13.2)	42° 9′	42° 11′
(011) : (071)	43° 9′	43° 2′
(011) : (110)	72° 32′	72° 1′
(011) : (572)	55° 1′	54° 49′
(0$\bar{1}$1) : (572)	99° 22′	99° 35′
(011) : (11.15.4)	56° 22′	56° 10′
(011) : ($\bar{1}\bar{4}$.20.5)	55° 58′	55° 53′
(0$\bar{1}$1) : (14.$\bar{2}\bar{0}$.5)	55° 22′	
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{4}$.20.5)	100° 59′	101° 17′
(011) : (14.$\bar{2}\bar{0}$.5)	101° 28′	
($\bar{1}\bar{4}$.20.5) : (14.$\bar{2}\bar{0}$.5)	153° 18′	154° 0′

VI. (Fig. 7). Ein dritter Krystall derselben Stufe ist der in Fig. 7 abgebildete Zwilling nach (1$\bar{1}$0); die beiden Individuen sind ungefähr gleich stark ausgebildet und abweichend von den meisten anderen Krystallen dieser Stufe von sehr wenigen, äusserst dünnen Zwillingslamellen durchsetzt.

In der Brachydomenzone sind an beiden Krystallen die folgenden Formen vertreten:

$9\breve{P}\infty$, $\frac{15}{2}\breve{P}\infty$, $7\breve{P}\infty$, $\frac{15}{2}\breve{P}\infty$, $6\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$;

$\frac{15}{7}\breve{P}\infty$ ist unter ihnen am stärksten ausgebildet.

Die auftretenden Pyramiden sind zweierlei Art. Die 4
Figur mit R^1, R^2, $\underline{R}^3$, $\underline{R}^4$ bezeichneten, vielfach gebogenen
rundeten Flächen sind zusammengesetzt aus Makropyramid
den Formen der Grundreihe, wie 4P, 5P, 6P recht nahe
so würde nach den unsicheren Messungen auf R^1 und $\underline{R}$
auf R^2 etwa $\frac{19}{4}\breve{P}\frac{25}{25}$ vorherrschen. Auf $\underline{R}^4$ tritt noch ein ei
ziemlich gut begrenzter Reflex auf, welcher in der Zone k
$\underline{k}'(0\bar{1}\bar{1})_{II}$ liegt und mit $(0\bar{1}\bar{1})_{II}$ den Winkel 97° 48′ bildet; e
einer Fläche der Form $5\breve{P}\frac{5}{4}$ angehören, welche derselbe
genügt und deren entsprechender Winkel 97° 39′ beträgt.

Von den beiden übrigen Pyramidenflächen $\underline{S}$ und S'
die zwar kleine, aber sehr eben und glänzend ausgebildete
$\underline{S}$ an der Kante von $\underline{R}^4 : \underline{i}$ der neuen Form $3\breve{P}\frac{5}{2}\{231\}$ an;
Zone $(011)_I : (01\bar{1})_{II}$ und den unten aufgeführten Winkeln
Zeichen mit Sicherheit festzustellen. Die grösser, aber n
glänzend und eben wie $\underline{S}$ $(\bar{2}3\bar{1})$ ausgebildete Fläche S'
sammengesetzt aus den zwei zu $3\breve{P}\frac{5}{2}$ vicinalen und in de
Zone wie $\underline{S}$ gelegenen Formen $\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{9}$ und $\frac{25}{8}\breve{P}\frac{25}{17}$.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1})_{II} : (01\bar{2})_{II}$	15° 34′	15° 57′
$(011)_I : (0\bar{1}1)_I$	70° 29′	71° 30′
$(01\bar{1})_{II} : (0\bar{1}\bar{1})_{II}$	70° 54′	
$(01\bar{1})_{II} : (02\bar{1})_{II}$	19° 22′	19° 28′
$(011)_I : (061)_I$	41° 13′	41° 13′
$(011)_I : (0.13.2)_I$	42° 10′	42° 11′
$(011)_I : (07\bar{1})_I$	65° 34′	65° 29′
$(011)_I : (0.15.2)_I$	43° 41′	43° 46′
$(011)_I : (091)_I$	45° 4′	45° 29′
$(01\bar{1})_{II} : (\bar{2}3\bar{1})_{II}$	51° 26′	51° 20′
$(02\bar{1})_{II} : (\bar{2}3\bar{1})_{II}$	45° 22′	45° 4′
$(0\bar{1}\bar{1})_{II} : (\bar{2}3\bar{1})_{II}$	97° 8′	97° 48′
$(011)_I : (\bar{9}.13.4)_I$	53° 15′	53° 14′
$(011)_I : (\bar{1}7.25.8)_I$	52° 21′	52° 20′
$(011)_I : (01\bar{1})_{II}$	35° 45′ (Anspring-Winkel)	35° 58′
$(0\bar{1}1)_I : (0\bar{1}\bar{1})_{II}$	34° 53′ (Einspring-Winkel)	

Auffallend ist, dass die Winkel $(011)_I : (0\bar{1}1)_I$ und $(01\bar{1})_{II} : (0\bar{1}\bar{1})_{II}$, welche genau gemessen werden konnten, bedeutend geringer als die an den anderen Krystallen erhaltenen Werthe sind; als Folge hiervon ergeben auch die Winkel $(0\bar{1}\bar{1})_{II} : (\bar{2}3\bar{1})_{II}$ und $(0\bar{1}1)_I : (0\bar{1}\bar{1})_{II}$ grosse Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung.

VII. (Fig. 8). Die schon früher kurz erwähnte, prachtvolle Aragonitstufe (Min. Inst. Inv. Nr. 508), welche, abgesehen von einem dünnen, räumlich sehr beschränkten Ueberzuge derben Eisenglanzes, nur aus parallel gestellten Aragonitkrystallen besteht, zeigt zweierlei Krystalle, die auch wohl zwei verschiedenen Generationen angehören dürften.

Diejenigen Krystalle, aus denen die Stufe wesentlich gebildet ist, haben in Folge des Vorherrschens sehr steiler Brachydomen und des primären Domas $\breve{P}\infty$ ein mehr oder weniger meisselförmiges Aussehen; die grösseren, zu goniometrischen Messungen kaum tauglichen Krystalle sind bis über 5 cm lang und von zahlreichen Zwillingslamellen nach beiden Flächen von $\{110\}$ durchsetzt (Fig. 9 stellt eine senkrecht zur Prismenzone geschnittene Platte eines solchen Krystalls bei gekreuzten Nicols dar), während die kleineren kaum die Grösse von 1 mm überschreiten und verhältnissmässig wenig Zwillingslamellen enthalten. Einen kaum 1 mm grossen Vertreter dieser Art stellt Fig. 8 dar. Die vorhandenen Brachydomen sind folgende:

$$\breve{P}\infty,\ 2\breve{P}\infty,\ 7\breve{P}\infty,\ 8\breve{P}\infty,\ \tfrac{17}{2}\breve{P}\infty,\ 14\breve{P}\infty,\ \infty\breve{P}\infty.$$

$\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$ sind auf beiden Seiten des Krystalls ausgebildet, während $7\breve{P}\infty$, $8\breve{P}\infty$, $\frac{17}{2}\breve{P}\infty$ nur hinten und $14\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$ nur vorn beobachtet wurden.

Von den Pyramiden ist zunächst $L = 4\breve{P}\frac{4}{5}$ zu erwähnen, welches mit einer glänzenden, ebenen Fläche $(\bar{5}41)$ ausgebildet ist; unter $(\bar{5}41)$ tritt $7P\{771\}$ mit der Fläche $(\bar{7}71)$ auf, die wenigstens in ihrem oberen Theile ziemlich gut entwickelt ist. Die Fläche $(\bar{h}k\bar{l}) = L'$ wird gebildet von Vicinalflächen zu $4\breve{P}\frac{4}{5}$, unter denen $\frac{14}{5}\breve{P}\frac{14}{11}$, $\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{14}$ sich durch einen helleren und schärfer begrenzten Reflex auszeichnen. Mit der linken Seite war der Krystall an einen grösseren angewachsen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (0$\bar{1}$1)	71° 35′	71° 30′
(011) : (021)	19° 28′	19° 28′
(011) : (0.14.1)	48° 36′	48° 35′
(0$\bar{1}$1) : (0$\bar{7}$1)	43° 0′	43° 2′
(0$\bar{1}$1) : (0$\bar{8}$1)	44° 33′	44° 24′
(0$\bar{1}$1) : (0.$\bar{1}\bar{7}$.2)	44° 53′	44° 58′
(011) : (010)	54° 10′	54° 15′
(011) : ($\bar{3}$41)	57° 5′	57° 19′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{3}$41)	100° 45′	100° 52′
($\bar{7}$71) : ($\bar{3}$41)	10° 22′	10° 5′
($\bar{7}$71) : (011)	67° 11′	66° 58′
($\bar{7}$71) : (0$\bar{1}$1)	102° 55′	102° 51′
(011) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{4}$.3)	102° 7′	102° 5′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{4}$.3)	59° 32′	59° 43′
(011) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{5}$.4)	100° 24′	100° 17′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{1}$.$\bar{1}\bar{5}$.4)	56° 29′	56° 10′

VIII. (Fig. 10. Fig. 11). Auf den grossen Krystallen, v
dem eben beschriebenen ähnlich sind, sind regellos kleine,
über 1 mm lange Krystalle aufgewachsen, die meistens ein
pyramidales, seltener ein meisselförmiges Aussehen be
welches hier indes nicht durch das Vorherrschen steiler B
domen, sondern vielmehr dadurch hervorgerufen wird, dass
gegenüberliegende steile Pyramidenflächen sehr stark vorv
während die steilen Brachydomen sehr zurücktreten. In Fig
ist ein solcher Krystall seinem Habitus gemäss und in Fig.
Querschnitt desselben schematisch dargestellt; aus Fig. 11
sichtlich, dass das Vorwalten der beiden Pyramidenflächen
eine Schaar von Zwillingslamellen veranlasst ist, welche annä
parallel zur Ausdehnungsrichtung der Flächen verlaufen.

Die rechts gelegenen Brachydomenflächen zeigen eine
horizontale Streifung, welche durch alternirende Combinatio
steiler Brachydomen:

$$6\breve{P}\infty,\ \tfrac{15}{2}\breve{P}\infty,\ 7\breve{P}\infty,\ 8\breve{P}\infty,\ 9\breve{P}\infty,\ 16\breve{P}\infty,\ \infty\breve{P}\infty$$

hervorgerufen ist und den farbigen Rand einzelner Reflex
ursacht; links dagegen tritt wesentlich nur $q=6\breve{P}\infty$ auf.

Auf der Rückseite des Krystalls sind L($\bar{3}41$) und L'($\bar{3}\bar{3}41$) mit ziemlich ebenen und einheitlich spiegelnden, sowie wahrscheinlich $\delta(\bar{1}4.14.1)$ und $\delta'(1\bar{4}.\bar{1}4.1)$ mit zwei kleineren gerundeten und nur sehr ungenau messbaren Flächen ausgebildet. Auch die Fläche (hkl) ist nicht sicher zu bestimmen; sie steht einer Fläche der Form $4\breve{P}\frac{4}{5}$ sehr nahe, ist aber wohl von ihr verschieden, da sie nach dem Verlauf der Zwillingsstreifung in der Zone (110) : (0$\bar{6}$l) zu liegen scheint, was (3$\bar{4}$1) nicht thun würde. Ziemlich gross mit verschiedenen von (341) hervorgerufenen Einschnitten ist noch eine Fläche σ(hh1), wohl (991), entwickelt.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(0$\bar{1}$1) : (0$\bar{6}$1)	41° 12′	41° 13′
(0$\bar{6}$1) : ($\bar{3}\bar{4}$1)	48° 34′	48° 59′
($\bar{3}$41) : ($\bar{3}\bar{4}$1)	77° 42′	77° 9′

IX. (Fig. 12). Der in Fig. 12 abgebildete Krystall entstammt einer Stufe (Städt. Samml. Inv. Nr. 404), welche wesentlich aus körnigem Dolomit besteht, an einzelnen Stellen jedoch durch Aufnahme von kohlensaurem Kalk, Eisenspath und Thon ein mehr oder weniger lockeres Gefüge annimmt und oberflächlich mit Braunspathrhomboedern und kleinen Eisenglanztäfelchen bedeckt ist.

Auch auf dieser Stufe kann man zwei Generationen von Aragonit unterscheiden, nämlich spiessige, vielfach von Zwillingslamellen durchsetzte und durch parallele Verwachsung zu garbenförmigen Bündeln vereinigte Krystalle, und einzeln auf den Braunspathrhomboedern aufgewachsene, durch stärkere Ausbildung von k=$\breve{P}\infty$ und äusserst wenige Zwillingslamellen, sowie vollkommener ebene Oberflächenbeschaffenheit der auftretenden Formen von den ersteren verschiedene Krystalle.

Wenige Krystalle der ersteren Art sind ausnahmsweise auch einzelnen seitlich aufgewachsen und dann an beiden Enden ausgebildet; sie sind von 5 steilen Flächen begrenzt, von denen die durch horizontale Streifung ausgezeichnete Fläche durch Brachydomen gebildet wird, zwei andere aus Pyramiden der Reihe mP und die beiden übrigen rechts und links von den Brachydomen

gelegenen Flächen aus Brachypyramiden zusammengesetzt
Da die Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Formen sehr m
haft ist und ausserdem stumpfere Flächen entweder ganz
oder doch nur sehr klein vorhanden sind, so musste au
genauere goniometrische Bestimmung verzichtet werden.

Die nur in geringer Anzahl vorhandenen Krystall
zweiten Generation dagegen sind, wie schon erwähnt, verhä
mässig gut ausgebildet und, soweit sich dies ohne Untersu
im polarisirten Lichte feststellen liess, einfach oder doch n
wenigen Zwillingslamellen durchsetzt; es wurden 2 Krystalle
sucht. Der erstere (Fig. 12) ist auf einem kleinen Brau
rhomboeder aufgewachsen, kaum 2 mm lang und vollk
durchsichtig.

Von Brachydomen sind rechts ausser dem vorherrsch
$7\breve{P}\infty$ noch $14\breve{P}\infty$, $11\breve{P}\infty$, $9\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, links nur $\infty\breve{P}\infty$
und $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ ausgebildet; $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ sowie die untergeordneten
Brachydomen sind in der Figur nicht wiedergegeben.

Die steilen Pyramidenflächen rechts sind wesentlich g
von: G = $(\bar{8}.11.3)$, F = $(\bar{2}\bar{4}.33.4)$, N = (12.17.2) und M =
F und N sind glänzend und gut spiegelnd, während G z
derselben Zone zu (011) gelegene Bilder, von denen das schw
den Winkel 55° 31′, das stärkere 55° 14′ mit (011) bildet
und M durch die Beschaffenheit seines Reflexes erkenne
dass es ebenfalls nicht einer einzigen Fläche entspricht,
zum grössten Theil aus sehr steilen Brachypyramiden, die
dings einem $\infty\breve{P}\frac{7}{5}$ sehr nahe stehen, zusammengesetzt ist.

Die Fläche $(\bar{h}\,\bar{k}\,l)$ besteht aus nicht sicher bestimmbare
miden der Zone $(0\bar{1}1)$: $(\bar{1}10)$ und solchen der Hauptreih
$(\bar{1}\bar{1}0)$, welches mit einer glänzenden und vollkommen ebenen
ausgebildet ist, bildet die gemeinsame Grenzform beider

Auch die andere, links gelegene steile Pyramidenfläch
ist nicht einheitlich, doch sind hier hauptsächlich die Py
der Zone $(1\bar{1}0)$: $(0\bar{1}1)$ vorherrschend, unter denen $(3\bar{4}1)$ am
sten und besten entwickelt ist; die übrigen sind steiler u
unsicher bestimmbar.

Ausser diesen Formen tritt noch rechts von $(\bar{2}\bar{4}.33.4$

mit einer spitzdreieckigen, glänzenden Fläche und links von (570) eine vollkommen ebene und ziemlich grosse Fläche auf, der das Zeichen (27.25.0) zukommen dürfte; sie liegt genau in der Zone $(0\bar{1}0) : (\bar{1}\bar{1}0)$, in die auch eines der Bilder von M fällt, doch es setzen grade hier einige Zwillingslamellen durch den Krystall, und es liegt deshalb die Vermuthung nahe, dass diese Fläche dem Einflusse der Zwillingslamellen zuzuschreiben ist.

Weiter liegen unterhalb $(\bar{2}\bar{4}.33.4)$, treppenförmig absetzend, noch sehr steile Pyramiden, die der Zone $(\bar{2}\bar{4}.33.4) : (\bar{8}.11.3)$ angehören und als Vicinalflächen von $\infty\breve{P}\frac{4}{5}$ angesehen werden müssen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(011) : (0\bar{1}1)$	71° 31′	71° 30′
$(011) : (071)$	43° 28′	43° 2′
$(011) : (091)$	45° 6′	45° 29′
$(011) : (0.11.1)$	46° 53′	47° 3′
$(011) : (0.14.1)$	48° 30′	48° 35′
$(011) : (0\bar{1}0)$	125° 45′	125° 45′
$(011) : (\bar{1}\bar{1}0)$	107° 41′	107° 59′
$(0\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}0)$	72° 13′	72° 1′
$(0\bar{1}0) : (\bar{1}\bar{1}0)$	58° 38′	58° 7′
$(011) : (\bar{8}.11.3)$	55° 14′...55° 31′	55° 44′
$(0\bar{1}1) : (\bar{8}.11.3)$	99° 46′	100° 4′
$(0\bar{1}0) : (\bar{8}.11.3)$	7° 54′	7° 35′
$(011) : (\bar{2}\bar{4}.33.4)$	62° 13′	62° 14′
$(0\bar{1}1) : (\bar{2}\bar{4}.33.4)$	106° 46′	106° 49′
$(011) : (12.17.2)$	61° 51′	61° 53′
$(0\bar{1}1) : (12.17.2)$	107° 14′	107° 16′
$(011) : (3\bar{4}1)$	100° 40′	100° 52′
$(0\bar{1}1) : (3\bar{4}1)$	57° 0′	57° 19′
$(011) : (\bar{7}71)$	66° 55′	66° 58′
$(0\bar{1}1) : (\bar{7}71)$	102° 56′	102° 51′
$(011) : (570)$	66° 50′...67° 20′	67° 22′
$(0\bar{1}1) : (570)$	112° 16′	112° 38′
$(0\bar{1}0) : (570)$	130° 46′	131° 4′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (27.25.0)	73° 12′	73° 2′
(0$\bar{1}$1) : (27.25.0)	106° 40′	106° 58′
(0$\bar{1}$0) : (27.25.0)	119° 20′	119° 57′

X. Der zweite untersuchte Krystall ist seinem allgen Habitus gemäss gleich dem ersteren ausgebildet, nur sind hi steilen Pyramiden, welche die Flächen ($\bar{h}$kl) und (h$\bar{k}$l) zusa setzen, den anderen gegenüber sehr stark ausgedehnt, wo auch (011) sehr vergrössert wird und der Krystall ein' m förmiges Aussehen gewinnt. Die goniometrische Untersuchung indes, dass, soweit die Pyramiden in Betracht kommen, hie wenigen Ausnahmen andere Formen auftreten.

Die Brachydomen rechts: $11\breve{P}\infty$, $8\breve{P}\infty$, $7\breve{P}\infty$, $3\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, sind fast dieselben wie bei **IX**; links liegt ausser $\breve{P}\infty$ und keine Fläche in der Zone der Brachyaxe. Bemerkenswert dass auf (011) mit einer ziemlich grossen, scharf begrenzten spiegelnden Fläche ein zu $\breve{P}\infty$ vicinales Doma, nämlich $\{0.20.19\}$ auftritt.

Unter den Pyramiden sind zunächst zwei kleine, gut a bildete Flächen ($\bar{1}$11) und (1$\bar{1}$1) der Grundpyramide zu ne dann ist weiter ($\bar{8}$.11.3) als grosse, ebene, nur am unteren in Folge allmählichen Uebergangs in ($\bar{3}$41) leicht gekrü Fläche entwickelt.

Im vorderen rechten Quadranten ist die zu $6\breve{P}\frac{4}{5}$ vi Form $\frac{5}{5}\breve{P}\frac{5}{23}$ mit der vollkommen ebenen, scharf begrenzten gut spiegelnden Fläche (23.31.5) ausgebildet. Unterhalb Fläche zeigt sich eine schwach cylinderförmige, um die Ver axe gebogene, grosse, sehr glänzende Prismenfläche, die be Messung der Vertikalzone ein horizontal verlaufendes, durch ziemlich bestimmte Endreflexe begrenztes, bandartiges Lich bei allen anderen Messungen aber verzerrte Signalbilder li von den beiden Endreflexen konnte der schärfere mit ziemi Genauigkeit als dem Prisma $\infty\breve{P}\frac{10}{9}$ zugehörig ermittelt we während der andere höchst wahrscheinlich der Form $\infty\breve{P}\frac{1}{3}$ spricht. Diese beiden Prismen sind indes jedenfalls nur Vi

formen des Prismes $\infty\breve{P}\frac{7}{6}$, welchem annähernd der mittlere, starke, aber unbestimmte Reflex der Fläche zukommen dürfte, und das der von v. Zepharovich angegebenen Form $\infty\breve{P}\frac{12}{10}$ sehr nahe kommt.

Links von der eben betrachteten Fläche spiegelt in der Vertikalzone noch eine schmale, spitzdreieckige, ziemlich ebene Fläche ein, welche, auf den Hauptkrystall bezogen, der Form $\infty\breve{P}\frac{5}{4}$ angehören würde, hier aber wohl zweifelsohne als (010) eines nach $(1\bar{1}0)$ verzwillingten, sehr kleinen Krystalles zu betrachten ist; die Fläche zeigt nämlich nach oben zu feine horizontale Knikkungen, hat hier einen bandartigen, für die steilen Brachydomen bezeichnenden Reflex und bildet mit einer auf $(0\bar{1}1)$ vorhandenen, zu einer Zwillingslamelle nach $(1\bar{1}0)$ gehörigen $\breve{P}\infty$-Fläche einen Winkel von 126° 2′ (ber. 125° 45′).

Die beiden weiteren, steilen Pyramidenflächen mit den allgemeinen Symbolen $(h\bar{k}l)$ und $(\bar{h}kl)$ sind hier, wie bei dem anderen Krystall, aus Formen mP und $m\breve{P}\frac{n}{n-1}$ zusammengesetzt, doch herrschen hier die Formen mP mit den stark glänzenden Flächen $(9\bar{9}1)$, $(8\bar{8}1)$ und $(\bar{1}\bar{1}0)$, $(\bar{6}\bar{6}1)$ so sehr vor, dass die anderen fast vollständig zurücktreten.

Erwähnt zu werden verdient noch eine kleine, dreieckige, an der Kante von (011) zu $(h\bar{k}l)$ gelegene Fläche, der höchst wahrscheinlich das Zeichen $(15.\bar{1}\bar{1}.4)$ zukommt; sie liegt in der Zone (011) : $(\bar{8}.11.3)$ und ist um die Axe dieser Zone leicht gerundet.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : $(0\bar{1}1)$	71° 31′	71° 30′
(011) : (0.20.19)	1° 24′	1° 24′
(011) : (031)	29° 33′	29° 24′
(011) : (0.11.1)	47° 7′	47° 3′
(011) : $(\bar{8}.11.3)$	55° 53′	55° 44′
$(0\bar{1}1)$: $(\bar{8}.11.3)$	100° 6′	100° 4′
$(\bar{1}11)$: $(\bar{8}.11.3)$	23° 48′	23° 45′
(011) : $(\bar{3}41)$	57° 17′	57° 19′
$(\bar{1}11)$: $(\bar{3}41)$	24° 43′	24° 47′
$(0\bar{1}2)$: $(\bar{3}41)$	90° 23′	90° 25′

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(011) : (15.1$\bar{1}$.4)	94° 14′	94° 4′
(0$\bar{1}$1) : (15.1$\bar{1}$.4)	66° 8′	66° 10′
(0$\bar{1}$1) : (1$\bar{1}$1)	43° 12′	43° 11′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{6}\bar{6}$1)	65° 38′	66° 7′
(011) : ($\bar{6}\bar{6}$1)	102° 20′	102° 0′
($\bar{1}\bar{1}$0) : ($\bar{6}\bar{6}$1)	7° 7′	6° 59′
(011) : (9$\bar{9}$1)	103° 57′	103° 59′
(0$\bar{1}$1) : (9$\bar{9}$1)	68° 30′	68° 3′
(1$\bar{1}$1) : (9$\bar{9}$1)	31° 46′	31° 37′
(011) : ($\bar{1}\bar{1}$0)	107° 28′	107° 59′
(0$\bar{1}$1) : ($\bar{1}\bar{1}$0)	72° 24′	72° 1′
(011) : (010)$_{II}$	75° 0′	74° 44′
(0$\bar{1}$1) : (010)$_{II}$	105° 1′	105° 16′
(011) : (9.10.0)	70° 33′	70° 35′
(0$\bar{1}$1) : (9.10.0)	109° 26′	109° 25′
(010)$_{II}$: (9.10.0)	8° 28′	7° 52′
(011) : (9.11.0)	69° 14′	69° 17′
(0$\bar{1}$1) : (9.11.0)	110° 38′	110° 43′
(010)$_{II}$: (9.11.0)	11° 3′	10° 28′
(011) : (23.31.5)	61° 9′	60° 50′
(0$\bar{1}$1) : (23.31.5)	104° 45′	104° 50′

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der vorha
Formen. Diejenigen, welche ohne Buchstabenbezeichnung g
sind, sind bisher am Aragonit nicht beobachtet; unter ihn
$\frac{15}{2}\breve{P}\infty\,\{0.15.2\}$, $3\breve{P}\frac{5}{2}\{231\}$, $\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}\{572\}$, $\frac{11}{5}\breve{P}\frac{11}{8}\{8.11.3\}$, $4\breve{P}\frac{4}{5}\{$
gut bestimmt, während die übrigen theils noch der Best
bedürfen, theils als Vicinalformen anzusehen sind.

Uebersicht der beobachteten Formen.

Buchstabenbezeichnung.	Naumann'sches Zeichen.	Miller'sches Zeichen.	Findet sich an den Krystallen:
b	$\infty\breve{P}\infty$	{010}	I. VII. VIII. IX. X.
x	$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$	{012}	I. II. III. VI. IX. X.
k	$\breve{P}\infty$	{011}	I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.
	$\frac{20}{19}\breve{P}\infty$	{0.20.19}	X.
i	$2\breve{P}\infty$	{021}	II. III. IV. V. VI. VII.
v	$3\breve{P}\infty$	{031}	X.
e	$5\breve{P}\infty$	{051}	VI.
q	$6\breve{P}\infty$	{061}	VI. VIII.
β	$\frac{15}{2}\breve{P}\infty$	{0.13.2}	IV. V. VI. VIII.
χ	$7\breve{P}\infty$	{071}	II. VI. VII. VIII. IX. X.
	$\frac{15}{2}\breve{P}\infty$	{0.15.2}	I. II. III. VI.
ν	$8\breve{P}\infty$	{081}	I. II. VII. X.
	$\frac{17}{2}\breve{P}\infty$	{0.17.2}	III. VII.
λ	$9\breve{P}\infty$	{091}	VI. VIII. IX.
	$11\breve{P}\infty$	{0.11.1}	I. IX. X.
ϑ	$14\breve{P}\infty$	{0.14.1}	III. VII. IX.
μ	$16\breve{P}\infty$	{0.16.1}	III. VIII.
	$30\breve{P}\infty$	{0.30.1}	II.
m	∞P	{110}	V. IX. X.
	$\infty\breve{P}\frac{10}{9}$	{9.10.0}	X.
	$\infty\breve{P}\frac{11}{9}$	{9.11.0}	X.
	$\infty\breve{P}\frac{7}{5}$	{570}	IX.
	$\infty\breve{P}\frac{5}{4}$	{450}	I.
p	P	{111}	I. II. III. X.
ι	6P	{661}	X.
ψ	7P	{771}	VII. IX.
γ	8P	{881}	I. X.
σ	9P	{991}	VIII. X.
	$3\breve{P}\frac{5}{2}$	{231}	VI.

Buchstabenbezeichnung.	Naumann'sches Zeichen.	Miller'sches Zeichen.	Findet sich an den Krystallen
	$4\breve{P}\frac{4}{5}$	{341}	III. VII. VIII. IX. X.
	$\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{5}$	{572}	I. III. IV. V.
Δ	$\frac{17}{5}\breve{P}\frac{17}{12}$	{12.17.5}	I.
	$\frac{11}{5}\breve{P}\frac{11}{8}$	{8.11.3}	IX. X.
	$\frac{13}{4}\breve{P}\frac{13}{9}$	{9.13.4}	VI.
	$\frac{25}{8}\breve{P}\frac{25}{17}$	{17.25.8}	VI.
	$\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{11}$	{11.15.4}	V. VII.
	$\frac{14}{5}\breve{P}\frac{14}{11}$	{11.14.3}	VII.
E	$\frac{5}{2}\breve{P}3$	{132}	II. III.
	$\frac{40}{9}\breve{P}\frac{40}{7}$	{28.40.9}	II. III.
	$4\breve{P}\frac{10}{7}$	{14.20.5}	IV. V.
	$5\breve{P}\frac{35}{52}$	{32.35.7}	I.
	$\frac{16}{5}\breve{P}\frac{14}{15}$	{104.112.21}	I.
	$\frac{17}{5}\breve{P}\frac{17}{16}$	{16.17.3}	I.
	$6\breve{P}\frac{21}{20}$	{40.42.7}	I.
	$7\breve{P}\frac{49}{48}$	{48.49.7}	I.
	$\frac{51}{5}\breve{P}\frac{51}{25}$	{23.31.5}	I. X.
	$\frac{27}{5}\breve{P}\frac{27}{19}$	{19.27.5}	I.
	$\frac{35}{4}\breve{P}\frac{11}{8}$	{24.33.4}	IX.
	$\frac{17}{2}\breve{P}\frac{17}{12}$	{12.17.2}	IX.
	$\frac{15}{4}\breve{P}\frac{15}{11}$	{15.11.4}	X.

Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes.

Von Dr. **Leopold van Werveke.**

Aus einem Bericht des Verf. vom 9. Dezember 1893 an den Herrn Kurator der Kaiser Wilhelms Universität Strassburg über seine Reise nach Goslar zur Betheiligung an der Versammlung und den Ausflügen der deutschen geologischen Gesellschaft im August 1893.

Die alten Gebirgskerne der Vogesen und des Harzes werden neuerdings als Reste eines grösseren, früher zusammenhängenden Gebirgszuges, des Variscischen Gebirges gedeutet, dessen letzte Faltung in die spätere Carbonzeit fällt[1]. Verfolgt man von den Vogesen durch Mitteldeutschland bis zum Harz die Verbreitung, Lagerung und Ausbildung der Schichten, welche nach dieser Faltung zum Absatz gelangten, so drängt sich die Ansicht auf, dass auch später Vogesen und Harz dieselbe Bildungsgeschichte durchgemacht haben. Diese Ansicht ist jedoch nicht überall anerkannt. In der Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Harzes[2], welche als Leitfaden bei den Ausflügen der deutschen geologischen Gesellschaft diente, ist angenommen, dass der Harz zur Zeit der Ablagerung der jüngeren Schichten der Trias, des Jura und der Kreide eine Insel dargestellt habe, da die Verbreitung dieser Schichten ausnahmslos ausserhalb der Randspalten liegt. Für die Vogesen, wo mit einer Ausnahme dieselben Lagerungsverhältnisse herrschen, wird dagegen jetzt von der Mehrzahl der Geologen angenommen, dass Trias und Jura einst über das alte Gebirge über-

---

1. Vergl. u. a. E. Suess, Ueber neuere Ziele der Geologie. Görlitz 1893, S. 13.
2. Klockmann, F., Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes. Zeitschrift D. geol. Ges. Bd. XLV, S. 253—287.

gegriffen haben. Eine abweichende Auffassung vertritt v. Gü
indem er sich noch in neuester Zeit für das Vorkomme
Einbuchtungen des Trias- und des Jurameeres im Rheintha
gesprochen hat[1].

Die Gründe, welche dazu veranlassten, die von É. de
mont herrührende Ansicht aufzugeben, nach welcher zwische
Ablagerung des grès des Vosges, unseres mittleren Buntsand
und des grès bigarré, unseres oberen Buntsandsteins, ein Ei
des Rheinthals stattgefunden, also eine Vogeseninsel sich
gebildet habe, waren die vielfach, sowohl im Rheinthal al
auf dem lothringischen Plateau nachgewiesene Concordanz
Abtheilungen und die vollständige Uebereinstimmung de
bildung der Schichten in beiden Gebieten. Hätten die V
das mesozoische Meer als Insel überragt, so müsste um di
ein Kranz von Küstenbildungen, wie wir sie vom Rande d
dennen kennen, niedergeschlagen worden sein; solche fehl
vollständig[2]. Die später erfolgte Entdeckung von unterem M
kalk bei Altweier[3], in der Höhe von 740—750 m, also im G
selbst, brachte den unantastbaren Beweis für die Richtigk
aus der Lagerung und der Ausbildung der Schichten gez
Schlüsse. Diese Thatsache hat v. Gümbel übersehen, d
bemerkt, dass man von Muschelkalkschichten «bis jetzt we
Innern der Urgebirgs-, noch der Sandsteinberge Reste
funden hat'».

Ebenso wenig wie die Vogesen hat aber auch der H
Zeit der Trias und des Jura eine Insel gebildet. Im Inne
Gebirges selbst sind mesozoische Schichten zwar nicht b
doch kann ich mich trotzdem der in der genannten Ueb
ausgesprochenen Ansicht nicht anschliessen, da die Ausbildu
mesozoischen Schichten in unmittelbarer Nähe des Gebirg

1. v. Gümbel, Geologie von Bayern, Bd. II. 1893, S. 906.

2. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxembu
z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Bd. I, 1877, S. 807 ff.

3. L. van Werveke, Geognostische Untersuchung der Umgegend von
weiler. Mitth. geol. Landesanstalt, Bd. I, 1888, S. 187.

4. l. c. S. 906.

die gleiche ist, wie in bedeutender Entfernung von demselben, Küstenbildungen aber ebenso wenig wie am Fusse der Vogesen bekannt sind. Ich bin zu der Ueberzeugung gekommen, dass die jüngeren Schichten der Trias und des Jura wie über die Vogesen so auch über den Harz übergegriffen haben und habe diese Ansicht auch dem Leiter der Ausflüge, Herrn Professor KLOCKMANN gegenüber ausgesprochen.

Ob man diese oder die von Letzterem vertretene Anschauung anerkennt, ist von Wichtigkeit für die Beantwortung der Frage nach dem Alter der Störungen im Harz. Herr Professor KLOCKMANN unterscheidet im Harz zwischen Faltenverwerfungen, d. s. die Ruscheln der Harzer Bergleute, welche hauptsächlich dem Streichen der Schichten folgen und durch Ueberschiebung bei der Faltung der älteren Schichten entstanden sind, und zwischen Spaltenverwerfungen, welche das Streichen der Schichten spiesseckig durchschneiden. Auf Spaltenverwerfungen setzen die Oberharzer Erzgänge auf. Die Entstehung der Faltenverwerfungen verlegt der Verfasser wohl mit Recht in das Ende der Culmzeit; von den Spaltenverwerfungen nimmt er an, dass sie ihrer ersten Entstehung nach in das Obercarbon fallen, aber im Verlauf der geologischen Perioden zu wiederholten Malen von Neuem aufgerissen sind. Wegen seiner Parallelität mit den Spaltenverwerfungen im Gebirge wird dem als Bruchrand aufgefassten nördlichen Harzrande das gleiche Alter zugeschrieben. So lange man von der Annahme ausgeht, dass der Harz zur jüngeren Triaszeit eine Insel gebildet habe, erscheint die Altersbestimmung der Spaltenverwerfungen zutreffend, da man in diesem Falle die Voraussetzung vortriadischer Spalten nicht entbehren kann. Nimmt man jedoch an, dass Trias und Jura, und wahrscheinlich auch die Kreide über den älteren Kern des Harzes übergegriffen haben, so wird man den Abbruch am Nordostrand des Harzes und damit das Aufreissen der Spaltenverwerfungen in eine jüngere Zeit verlegen müssen. Da die Kreide in der gleichen Weise wie die älteren mesozoischen Schichten gestört ist, so müssen die Störungen der Tertiärzeit angehören, also der gleichen Zeit, in welche der Einbruch des Rheinthals fällt. Das gleiche Alter habe ich für eine Anzahl wichtiger in den

mittleren Vogesen nachgewiesener Spalten angenommen[1]. G
falls für tertiären Alters halte ich auch die später im Ober-E
erkannten Verwerfungen[2].

Wie die Oberharzer Spaltenverwerfungen sind auch die
elsässischen Verwerfungen durch Erzmassen ausgefüllt (Stein
Bitschweiler, Thann). In beiden Gebieten durchsetzen die Erzg
den Culm, und es liegt deshalb der Gedanke nahe, dass
Brauneisensteingänge, welche früher in der Umgebung de
nannten Orte gewonnen wurden, nur der «eiserne Hut» von Gä
sind, welche in der Tiefe werthvollere Erze bergen.

In den Vogesen ging dem Aufreissen der Spalten eine
wölbung der Schichten voraus; es entstanden zwei Gewölbe,
denen das südliche Vogesen und Schwarzwald, das nördliche H
und Odenwald umfasst[3]. Durch den Einbruch in der Tertiä
wurden die Gewölbe schräg zu ihrer Längsrichtung gespalten
Innenrand der nunmehr getrennten Gebirge, z. B. der Vog
trifft man zahlreiche Verwerfungen und vielfach starke Auf
tung der Schichten, am Aussenrande herrscht regelmäss
Lagerung, d. i. ein nur durch wenige Verwerfungen unterbroch
allmähliges Abfallen der Schichten von der Gewölbemitte.
gleiche Erscheinung beobachtet man am Harz. Der Nordos
des Harzes entspricht, wie auch der Verfasser der genan
Uebersicht annimmt, einem Steilabbruch, an dem die Schi
der Trias u. s. w. theilweise auf den Kopf gestellt, theilweise
überkippt sind. Auflagerung auf das ältere Gebirge ist nich
beobachten. Am Westrande dagegen folgt Zechstein discordan
die ältere Grauwacke und umsäumt diese bei stets nach We
also vom Gebirge nach aussen gewendeten Fallen als ein d
Erosion zerrissenes Band von verschiedener Breite. Auch am
ist die Gewölbebildung dem Aufreissen der Spalten vorhergega
da diese schräg zur Längsrichtung der Gewölbe verlaufen.

---

1. Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. Mitth. geol.
Bd. I, S. 113.

2. Mitth. geol. L.-A., Bd. III, S. XX.

3. van Werveke, Bericht über eine Excursion nach Buchsweiler. Zeitschr.
geol. Ges. 1892, Bd. XLIV, S. 577. — Diese Mitth. IV, 85—88.

Die in der genannten Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Harzes gemachte Annahme, dass der Harz zur Zeit der Trias eine Insel gebildet habe, kann also nicht aufrecht erhalten werden. Vogesen und Harz haben im Allgemeinen dieselbe geologische Geschichte. Während jedoch für den Harz anzunehmen ist, dass auf den Jura concordant die Kreide folgte, sind in unserem Gebiet Reste dieser Formation noch nicht bekannt geworden, und es liegen auch keine Gründe vor, anzunehmen, dass sie bei uns überhaupt zur Ablagerung gelangte.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN

Mittheilungen
über die Flora der permischen Schichten von Trienbach (Weilerthal).

Von

R. Zeiller.

Mit Taf. X und XI.

In ihrer Arbeit über das Rothliegende der Vogesen haben BENECKE und VAN WERVEKE[1] eine Schichtenreihe von Konglomeraten, Arkosen und Schiefern von ungefähr 70 m Mächtigkeit, welche die Basis des Perm bildet, mit dem Namen «Schichten von Trienbach» belegt. Dieselben liegen transgredirend auf den «Schichten von Erlenbach», welche die oberste Abtheilung des Carbon darzustellen, und dem obersten Theil des Stéphanien[2] zu entsprechen scheinen. Man kann die Schichten von Trienbach nochmals theilen: die untere Hälfte, etwa 40 m mächtig, besteht hauptsächlich aus Konglomeraten und Arkosen, zu denen gegen oben Schiefereinlagerungen treten; die obere, etwa 30 m mächtig, wird hauptsächlich von violetten Schiefern gebildet.

Bereits 1852 machte DAUBRÉE[3] darauf aufmerksam, dass diese Schichten, die er zum Carbon stellte, an einer Stelle des Waldes von Honcourt, gegenüber St. Martin, am sogenannten Teufelsbrunnen, reich an Pflanzenabdrücken sind. Dieses Vorkommen im Walde von Honcourt wurde später vom Abbé BOULAY ausgebeutet, der hier besonders Blattfragmente von *Taeniopteris multinervis* in grosser Menge fand und eine Zusammenstellung

---

1. Diese Mittheil. III, 45—103.
2. Ueber diese Bezeichnung s. LAPPARENT, Traité de géologie, 3e édit., 819.
3. DAUBRÉE, Description géologique et minéralogique du dép. du Bas-Rhin, p. 69.

der von ihm überhaupt erkannten Arten gab. Er schloss
Zusammensetzung der Flora, dass die Schichten des
von Weiler, mit Einschluss der Schichten von Erlenba
den Schichten von Avaize bei St. Étienne, der Etage der
dendreen von Grand'Eury, verglichen werden könnten un
das alleroberste Carbon, unmittelbar an der Grenze des Pe
stellten[1].

Benecke und van Werveke veranstalteten 1889 un
wiederholt Aufsammlungen in den oberen Schichten von Tr
am Teufelsbrunnen und kamen in den Besitz zahlreicher Al
welche sie die Liebenswürdigkeit hatten, mir zur Bestimm
zuvertrauen. Ich erkannte unter denselben ein Fragme
Fieder von *Callipteris conferta*. Dieselbe Art fand ich glei
unter einer Anzahl von Stücken, die in den unteren Trie
Schichten bei Erlenbach gesammelt wurden[2]. Da nien
Exemplar von *Taeniopteris multinervis* oder von *Callipteris*
Carbon, auch nicht in den obersten Schichten des Stép
gefunden ist, so stellten Benecke und van Werveke die
bacher Schichten ohne Bedenken in das Rothliegende. Di
Aehnlichkeit der Flora vom Teufelsbrunnen mit der Flora
Basis des Perm, wie sie sowohl an verschiedenen Punkten I
lands, als auch in der Umgebung des französischen Centralp
besonders bei Igornay im Autunois vorkommt, wurde weit
anlassung, die Schichten von Trienbach als tiefstes Perm
trachten.

Im verflossenen Sommer beutete Herr Raciborski, v
kannt durch seine Arbeiten über die permische, rhätische un
sische Flora der Umgegend von Krakau, nochmals die Sc
am Teufelsbrunnen aus und fand einige neue bisher do
gefundene Arten, unter anderen einen *Zamites*, der mit ei
Commentry vorkommenden Art übereinstimmt. In Folge
Erhaltung lassen sich in den Exemplaren vom Teufelsb

1. Boulay, Recherches de paléontologie végétale sur le terrain ho
Vosges, 23, 34—36. Bull. Soc. d'hist. natur. de Colmar, 20e et 21e année
1880.

2. Benecke und van Werveke, l. c. 61—62, 57.

einige beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten erkennen. Diese Entdeckung des Herrn RACIBORSKI wurde für Herrn BENECKE Veranlassung nochmals am Teufelsbrunnen zu sammeln und mir auch das neu gewonnene Material zur Untersuchung zuzuschicken. Ich bin daher in die Lage versetzt, im Folgenden alle die verschiedenen an dieser reichen Fundstelle gesammelten Arten zusammenzustellen und die Beobachtungen zu denen dieselben Veranlassung geben mitzutheilen. Am Schlusse meiner Arbeit werde ich auf die aus dem Charakter der Flora sich ergebende Altersstellung der Schichten zu sprechen kommen.

Bis heute sind mir vom Teufelsbrunnen folgende Arten, ungefähr 40, bekannt geworden.

Farne.

Sphenopteris cristata BRONGN. sp. Eine Art des Stéphanien, von DE LIMA auch im unteren Perm von Bussaco (Portugal) gefunden[1].

Pecopteris (*Asterotheca*) *arborescens* SCHL. sp. (?) Etwas zweifelhafte Stücke.

Pecopteris (*Asterotheca*) *cyathea* SCHL. sp. Einige losgelöste Fieder. Schon von BOULAY vom Teufelsbrunnen angegeben.

Pecopteris (*Asterotheca*) *cuneura* SCHIMP. sp. (?) Schlecht erhaltene und zweifelhafte Stücke.

Pecopteris (*Asterotheca*) *oreopteridia* SCHL. sp. Einige Bruchstücke von Wedeln.

Pecopteris (*Asterotheca*) *Daubreei* ZEILL. Besonders häufig gefunden, zumal bei den späteren Aufsammlungen. Diese Art ist zuerst bei Commentry beobachtet, dann in der Corrèze in sicher permischen Schichten, zusammen mit *Callipteris conferta*, angetroffen worden[2].

BOULAY[3] gibt vom Teufelsbrunnen *Pecopteris polymorpha* an.

1. W. DE LIMA, Noticia sobre as camadas da serie permo-carbonica do Bussaco, 11.

2. ZEILLER, Bassin houiller et permien de Brive, Flore fossile, 20, 113.

3. BOULAY, l. c. 23.

Das Vorkommen dieser Art wäre durchaus nicht unwahrsch
doch habe ich dieselbe nicht beobachtet. Es wäre mögli
eine Verwechslung mit der ihr einigermassen ähnlichen *P*
Daubreei stattgefunden hätte.

Pecopteris (*Ptychocarpus*) *unita* Brongn. Ziemlich
doch nur einzelne Fieder.

Pecopteris Monyi Zeill. Diese bei Commentry und
Bussaco durch de Lima aufgefundene Art erkannte ich in
tären aber charakteristischen Exemplaren in dem Mate
neueren Aufsammlungen.

Pecopteris (*Dactylotheca*) *dentata* Brongn. (?) Etwas
haft, doch glaube ich an das Vorkommen dieser Art, die ni
mit anderen verwechselt werden kann, im Westphalien[1] h
und mehrfach im Perm und Stéphanien gefunden wurde.

Callipteridium gigas Gutb. sp. Einige Fiederbruchst

Callipteridium Rochei Zeill. Diese Art des Perm von
und vom Autunois fand sich häufig in den späteren Aufsam
Einige Exemplare gleichen durchaus den von mir aus d
minösen Schiefern von Igornay abgebildeten[2], man gelangt
denselben durch allmählige Uebergänge zu Formen mit
deren Fiederchen grösser sind, einander näher stehen, sch
zusammenhängen und sich mit ihren Rändern berühren,
man sie mit *Callipteridium Regina* Roem. sp. verwechseln
Bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, dass die Fie
anstatt an der Basis verwachsen zu sein, wie bei der letztg
Art, sich decken, so dass jedes derselben das gerundet
für *Callipteridium Rochei* bezeichnende Oehrchen des f
Fiederchens verhüllt. Man muss daher, um letzteres sic
machen, das deckende Fiederchen mit der Nadel abhebe

Callipteris conferta Sternb. sp. Von dieser Art fand
bei den ersten Aufsammlungen nur ein Bruchstück, später
Exemplare. Sowohl die typische Form, als die Form *obli*

---

1. Siehe Anmerk. 2, S. 149.

2. R. Zeiller, Bassin houiller et permien d'Épinac et d'Autun, Flore
partie. 80. Pl. IX, f. 1—3.

sehr schiefen und an der Basis mehr oder weniger eingeschnürten Fiederchen, kommt vor.

Ich muss hier auf eine Angabe zurückkommen, die ich früher über das Vorkommen von *Callipteris conferta* im Weilerthal gemacht habe. Im Atlas zu Bd. IV der *Explication de la carte géologique de la France*[1], habe ich ein Exemplar von *Callipteris conferta*, welches sich in der Sammlung der École nationale des Mines befindet und aus der Dietrich'schen Sammlung stammt, abgebildet. Da BENECKE und VAN WERVEKE in dem Gebiete des Weilerthals kein Gestein auffinden konnten, welches dem Gesteine dieses Stückes, einem dunkelgrauen, feinkörnigen Schiefer, gleicht, so habe ich, um die Herkunft festzustellen, den ungefähr ein Jahrhundert alten Katalog der Dietrich'schen Sammlung nachgeschlagen und unter den Nummern 14, 15 und 16 drei Pflanzenabdrücke verzeichnet gefunden. Bei Nr. 14 ist der Fundort «Du Val de Villé», bei Nr. 15 «Du même lieu» angegeben. Bei Nr. 16, die zu unserm Stück gehört, befindet sich an der Stelle der Fundortangabe nur ein einfacher Strich. Es wurde angenommen, dass damit dieselbe Herkunft wie bei den vorhergehenden Stücken angezeigt werden sollte. Da man sich nun aber an anderen Stellen dieses Kataloges bei langen Reihen nach einander aufgeführter Stücke derselben Fundstelle die Mühe genommen hat jedesmal «du même lieu» zu wiederholen, so bin ich zweifelhaft geworden, ob die Annahme der Herkunft dieses Stückes aus dem Weilerthal zutreffend ist. Ich bemerke noch, dass ich das Stück Nr. 14 in der Sammlung der École des Mines wiedergefunden habe. Es enthält einen Abdruck von *Annularia sphenophylloides* auf einem tief schwarzen, ziemlich groben Schiefer von durchaus anderer Beschaffenheit als das Gestein mit *Callipteris conferta*. Es darf also angenommen werden, dass Nr. 14 und Nr. 16 nicht von derselben Lokalität stammen. Wahrscheinlich stammt Nr. 14 aus der damals noch in Abbau stehenden Grube von Laach, während die Herkunft von Nr. 16 unbekannt war. Meine frühere Angabe verliert daher ihre Geltung.

Callipteris praelongata WEISS. BENECKE hat 1893 zahlreiche

1. Pl. CLXVII, f. 6.

Bruchstücke dieser Art am Teufelsbrunnen gefunden. Vielleicht ist dieselbe, wie Weiss[1] sich die Frage stellt, nur eine Varietät der vorigen. Sie scheint sich in der That eng an dieselbe anzuschliessen. Als vermittelnde Formen können gelten, einerseits *Callipteris sinuata* Brongn., welche von Weiss als eine Varietät der *Callipteris conferta* angesehen wurde, von der sie nur durch die deutlichere Verlängerung ihrer oberen Fiederchen abweicht, andererseits *Callipteris conferta* var. *polymorpha* bei Sterzel[2]; doch könnte die Frage der Selbstständigkeit nur nach reicherem und vollständigerem Material entschieden werden.

Jedenfalls mag darauf hingewiesen werden, dass *Callipteris praelongata* für eine Form des Mittelrothliegenden von Lebach aufgestellt und neuerdings von Sterzel[3] im Unterrothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden gefunden wurde.

Odontopteris lingulata Goepp. sp. (*Odontopteris obtusa* Weiss.) Einige Fiederbruchstücke.

Neuropteris gleichenioides Stur (?) Der Vergleich einiger am Teufelsbrunnen gesammelten Fragmente mit Abdrücken dieser von de Lima bei Bussaco in Menge aufgefundenen Art, macht es mir wahrscheinlich, dass die gegebene Bezeichnung zulässig ist; doch sind die Exemplare ziemlich ungenügend erhalten.

Neuropteris sp. (Taf. XI, Fig. 6, 6 A). Unter dem Material der späteren Aufsammlungen finden sich mehrere Fragmente von Fiedern einer *Neuropteris* von beträchtlichen Dimensionen, mit 15 bis 20 mm langen und 7 bis 8 mm breiten Fiederchen. Diese endigen mit stumpfer Spitze, haben einen deutlichen Mittelnerv, der erst in geringer Entfernung von der Spitze endet, und gleichen in

---

1. Weiss, Foss. Flora der jüngsten Steinkohlenform. und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet 82. Bonn 1869—72.

2. Sterzel, Die Flora des Rothliegenden im nordwestl. Sachsen. Dames und Kayser, Palaeont. Abhandl. Bd. III. Berlin 1886. (46.) 280. T. V. f. 4. T. VI. f. 2. 3. T. VII. f. 1. 2. — Zeiller, Bassin houiller et permien de Brive, Flore foss. 35. T. VIII. f. 2.

3. Sterzel, Die Flora des Rothliegenden im Plauen'schen Grunde bei Dresden. Abh. mathem. phys. Klasse der Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Leipzig 1893. IX. Bd. 16. Taf. I. f. 10—14.

ihrer Gesammterscheinung der *Neuropteris Matheroni* ZEILL. von Commentry[1]. Doch ist die Uebereinstimmung nicht vollständig, indem hier die Fiederchen weniger spitz enden, die Secundärnerven mehr aufrecht abgehen und weniger dicht stehen, so dass sie nur zu 16 bis 20 auf einen Centimeter den Rand erreichen. Diese Verminderung der Zahl der Secundärnerven könnte nun bis zu einem gewissen Grade von den geringeren Dimensionen der Fiederchen herrühren, doch ist sie zu auffallend, und da die schiefere Richtung der Nerven noch hinzukommt, so glaube ich nicht, dass man die Bruchstücke vom Teufelsbrunnen mit *Neuropteris Matheroni* vereinigen kann. Nicht zu verkennen ist auch eine gewisse Aehnlichkeit mit *Neuropteris gleichenioides*, indem man wie bei dieser Art den unteren Theil der Fiederchen in allmählig immer deutlicher werdende Lappen zerfallen sieht, so dass diese Fiederchen eine Neigung zeigen, sich in Fiedern mit kleinen und an der Spitze gerundeten Fiederchen umzuwandeln. Doch stehen die Nerven viel zu entfernt, als dass eine Vereinigung mit dieser Art stattfinden könnte.

Es handelt sich also wohl um einen neuen spezifischen Typus, und es schien mir angemessen eine Abbildung eines der besseren Stücke zu geben, wenn auch dieses noch ungenügend sein dürfte. Unter diesen Umständen hielt ich es aber für besser eine Benennung zu unterlassen, da ich trotz der Unterschiede gegenüber *Neuropteris Matheroni*, die Selbstständigkeit nicht behaupten kann.

Neuropteris Planchardi ZEILL. Diese zuerst bei Commentry, dann im unteren Perm des Autunois, neuerdings von POTONIÉ[2] auch im Unterrothliegenden von Stockheim in Bayern gefundene Art, ist zwar selten, aber ganz zweifellos in den neueren Aufsammlungen vom Teufelsbrunnen vorhanden.

Cyclopteris sp. Verschiedene, der Art nach nicht bestimmbare Bruchstücke von *Cyclopteris*-Wedeln liegen mit der oben genannten *Neuropteris* sp. zusammen, mit der sie in Beziehung auf den Abstand der Nerven übereinstimmen.

---

1. R. ZEILLER, Flore fossile du terrain houiller de Commentry. 1re partie. 245. Pl. XXVIII. p. 7.

2. POTONIÉ, Die Flora des Rothliegenden von Thüringen. Abhandl. der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 9. 1893. 135. Taf. XVIII p. 1.

Dictyopteris Schützei Roem. Von Boulay ber
brunnen angeführt und von Benecke wieder gefu

Taeniopteris jejunata Gr. Eury. Selten.

Taeniopteris multinervis Weiss (Taf. XI, Fig.
häufigsten Arten vom Teufelsbrunnen. Boulay[1] ha
haftes Vorkommen im Walde von Honcourt bereits
und angegeben, dass *Taeniopteris fallax* Goepp. u
abnormis Gutb. mit *Taeniopteris multinervis* zu ve
Ich schliesse mich nach Untersuchung des mir vorl
rials der Annahme Boulay's an und, als Beleg fü
nigung, bemerke ich noch Folgendes.

Taeniopteris fallax scheint sich, nach den
gegebenen Figuren, von *Taeniopteris multinervis*
gedrängt stehende und weniger getheilte, besond
oder beinahe rechtwinklig von der Rhachis abgeh
der Basis tangential zur Rhachis gebogene Nerven zu
Die Exemplare vom Teufelsbrunnen zeigen nun
schiedenen Beziehungen Uebergänge zwischen den
Was zunächst die Entfernung der Nerven anbetri
man von Stelle zu Stelle an dem Taf. XI, Fig.
Stücke beträchtliche Abänderungen, welche auf
Figur mit Hülfe der Linse wahrnehmbar sind.
Blattes auf der linken Seite zählt man am Rande
23 Nerven auf einen halben Centimeter, etwas ti
14 Nerven, noch tiefer nähern sich die Nerven
kommen deren 20 auf einen halben Centimeter.
selben auf einen Centimeter schwankt also von 28
Erstreckung von weniger als zwei Centimeter. A
Seite stehen sie regelmässiger, alle weniger dicht, 3
Centimeter. Auch gehen sie hier rechtwinklig vo
ab, wie bei *Taeniopteris fallax*, während sie auf de
ziemlich schief austreten, vielleicht allerdings in F
fälligen Aufbiegung des Blattes. Aber ausser diese
lung lassen mehrere derselben gegen die Basis

1. Boulay, l. c. 43.

e Einbiegung erkennen, die sich wie in einer Falte ver-
ährend sie gleichzeitig sich zu zwei vereinigen, also eine
ng nahe am Anfangspunkt beweisen.

asselbe zeigt sich noch deutlicher auf dem Taf. XI, Fig. 2
ideten Exemplar, wo die Nerven im unteren Drittel oder
des Blattes besonders auf der rechten Seite die normalen
ltnisse der Einbiegung und ein oder zweimal wiederholte
ung erkennen lassen, wie es *Taeniopteris multinervis* eigen-
nich ist. Weiter nach der Spitze des Blattes hin, wo die
are Furche schmäler ist, verschwindet die Biegung an der
sowie die erste Gabelung, und auf der linken Seite scheinen
Nerven auf der ganzen oberen Hälfte des Blattes rechtwinklig
der Rhachis auszugehen.

Unten an der Fig. 4 zeigen auch die Nerven an der Basis die
male Gabelung und Einbiegung der *Taeniopteris multinervis*,
iem sie tangential von der Rhachis abgehen. Je weiter man
ch oben geht, sieht man den unteren Theil der Nerven sich
ch und nach verwischen, als ob der Rand der Rhachis über
ren unteren Theil allmählig übergriffe, so dass sie im oberen
heil des Blattes rechtwinklig, wie bei *Taeniopteris fallax*, aus-
utreten scheinen.

Es ergibt sich daher, dass diese Unterschiede, welche schon die von RACIBORSKI abgebildeten Exemplare der *Taeniopteris multinervis*[1], aber in minderem Grade, zeigten, lediglich zufälliger Natur und nur auf den Erhaltungszustand zurückzuführen sind. Auf der Oberseite des Blattes befand sich wahrscheinlich längs der medianen Rhachis eine ziemlich tiefe Furche, an deren Rändern sowohl die Austrittsstelle der Nerven, als deren erste Gabelung lag. Wenn das Blatt flach ausgebreitet ist, so ist diese Austrittsstelle, die Gabelung und die basale Einbiegung deutlich sichtbar; dann hat man das normale Verhalten von *Taeniopteris multinervis*. Sind die Ränder der Furche einander genähert, so ist der unterste Theil der Nerven nicht mehr sichtbar; dieselben scheinen

1. RACIBORSKI, Permokarbonska flora karniowickiego wapienia. Rozpr. Akad. Umiejet. Wydz. mat.-przyrod. Krakow. (Krakau). Bd. XXI, 1891. Taf. VI, Fig. 1—9.

dann rechtwinklig oder beinahe rechtwinklig auszutreten, und die ersten Gabelungen sind nicht mehr zu erkennen: das ist der Zustand der *Taeniopteris fallax*. Wenn andererseits die Unterseite sich der Beobachtung darbietet, so verhüllt die ziemlich breite und mehr oder weniger gequetschte Rhachis den unteren Theil der Nerven, was dasselbe Aussehen wie im letztgenannten Falle zur Folge hat. Das ist sicherlich der Fall bei dem Fig. 4 abgebildeten Stück.

Man muss also die beiden von Goeppert als *Taeniopteris fallax* abgebildeten Formen, deren eine, *Taeniopteris fallax major*, besonders der *Taeniopteris multinervis* gleicht, mit dieser Art vereinigen. Ich bemerke noch, dass ich oben bereits in Beziehung auf die Entfernung der Nerven angab, dass die Exemplare vom Teufelsbrunnen solche Schwankungen zeigen, dass man am Rand des Blattes von 50 Nerven auf den Centimeter bis herunter zu 20, ja sogar 18 zählt.

Auch die Breite der Blätter schwankt innerhalb weiter Grenzen: am häufigsten liegt dieselbe zwischen 30 und 45, auch 50 mm, aber sie kann auch heruntergehen auf 20 mm. Andererseits kann sie bis zu 12 cm steigen, wie auf dem Fig. 5 abgebildeten Exemplare, also die Breite der *Taen. abnormis* von Gutbier erreichen oder überschreiten, ohne dass man eine bestimmte Grenze angeben könnte. Es handelt sich eben nur um individuelle Unterschiede. Aehnliche Schwankungen beobachtet man zwar auch bei lebenden Formen, z. B. *Asplenium nidus*. Was die Nervirung anbelangt, die Gutbier als rechtwinklig zur Medianrhachis angiebt, so zeigen seine eigene Abbildung, sowie diejenige, welche Sterzel[1] in neuerer Zeit gegeben hat, deutlich einen stark gebogenen Austritt der Nerven und Gabelung nahe an der Basis, so dass, wenn man das oben über die Verschiedenheit der Nerven bei *Taen. multinervis* Gesagte berücksichtigt, man auch *Taen. abnormis* als eine einfache Form von jener ansehen muss.

Wenn auch die spezifische Benennung *multinervis* späteren

1. Sterzel, Taeniopterideen aus dem Rothlieg. von Chemnitz-Hilbersdorf. Neues Jahrb. f. Min. 1876, Taf. 6, Fig. 1 *a*.

Datums ist, als *abnormis* und *fallax*, so bin ich doch für Beibehaltung derselben, da GUTBIER und GOEPPERT ungenügende Beschreibungen gaben und anormale Formen abbildeten, WEISS aber zuerst die wirklichen Eigenthümlichkeiten hervorhob, ohne bei der Verschiedenheit des Nervenverlaufes ahnen zu können, dass alle drei Formen zusammen gehören.

An allen vollständig erhaltenen Exemplaren vom Teufelsbrunnen beobachtet man, dass das Blatt im unteren Theil sich allmählig zusammenzieht und an der Rhachis herablaufend vollständig verschwindet, wie man das nach einem von mir abgebildeten[1] Stück von Millery schon vermuthen konnte. Keines derselben hat jene plötzliche Endigung mit gerundeter Basis, welche ein anderes Stück von Millery[2] zeigt, welches allerdings schlecht erhalten ist und nur mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt wurde.

Sphenophylleen.

Sphenophyllum oblongifolium GERM. und KAULF. sp. Mehrere Exemplare, theils mit normalen, theils mit tief getheilten Blättern. Die Art wurde bereits 1879 durch BOULAY vom Teufelsbrunnen aufgeführt.

Sph. Thoni MAHR. Einige Exemplare.

Calamarieen.

Calamites cannaeformis SCHL. Einige Exemplare der älteren Aufsammlungen.

Diese enthielten auch mehrere Stengel von holzigen Calamarieen, von denen einige mit *Arthropitys approximata* ART. sp.[3], an-

---

1. R. ZEILLER, Bassin houiller et permien d'Epinac et d'Autun, Flore foss. 1re partie, pl. XII, f. 2.

2. Ibid. 165, pl. XII, f. 5.

3. In Beziehung auf die Anführung des Namens ARTIS, statt des üblichen SCHLOTHEIM hinter der spezifischen Bezeichnung von Calamiten mit sehr kurzen Internodien, verweise ich auf das von mir in der *Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes* 392—393 Gesagte.

dere, nach der Uebereinstimmung mit Stücken von Commentry zu schliessen, theils zu *Arth. communis* Binn., theils zu *Arth. elongata* B. Ren. zu gehören scheinen. Bei dem Fehlen der Structur bleibt die Bestimmung jedoch unsicher.

Annularia stellata Schl. sp. Mit dieser von Boulay bereits vom Teufelsbrunnen angeführten Art kommen zahlreiche Fruchtstände (*Calamostachys tuberculata*) vor, die mitunter die Sporangien verloren haben. Einzelne Gesteinsplatten sind mit denselben bedeckt.

Neben Blattwirteln von *Ann. stellata* habe ich auf einigen Stücken Wurzeln mit fiederartiger Verzweigung, der *Pinnularia columnaris* Art. sp. oder der *Pinn. capillacea* L. u. W. ähnlich, beobachtet. Ich erwähne dieselben, weil Grand'Eury[1] glaubt, sie mit *Annularia stellata* in Verbindung bringen zu dürfen.

Cordaiteen.

Cordaites sp. Unter den 1889 und 1890 von Benecke und van Werveke am Teufelsbrunnen gesammelten Stücken befinden sich Blattfragmente von Cordaiten, die wegen der Unvollkommenheit ihrer Erhaltung keine sichere spezifische Bestimmung zulassen. Doch glaube ich, dass wenigstens ein Theil derselben zu *Cordaites principalis* Germ. sp. gehört.

Ich erinnere daran, dass auch Boulay Cordaiten vom Teufelsbrunnen anführte, ohne sie spezifisch bestimmen zu können. Auch nennt er einen *Dorycordaites*, doch habe ich kein zu dieser Gattung gehöriges Stück gefunden.

Poacordaites expansus Ren. Ich rechne zu dieser von B. Renault[2] für Formen von Commentry aufgestellten Art zahlreiche lineare Blattfragmente der späteren Aufsammlungen. Die Breite der Blätter schwankt von 12 bis 22 mm, dieselben sind an der Spitze gerundet, von starken, 0,75—1 mm von einander abstehenden Nerven durchzogen, zwischen denen man mehrere feinere,

1. Grand'Eury, Flore carbon. du dép. de la Loire, 46.

2. B. Renault, Flore foss. du terrain houiller de Commentry, 2e partie, 590, pl. LXVI, f. 8—10.

dicht stehende Nerven bemerkt, so dass man meinen könnte, einen *Dorycordaites* vor sich zu haben. Die Länge der Blätter kann nicht bestimmt werden, überstieg aber sicher 20 cm.

Ich glaube, dass es sich hier um Fragmente derjenigen Blätter handelt, die BOULAY[1] unter der Bezeichnung *Poacordaites latifolius* GR. EURY aufführt, und es mag wohl sein, dass Uebereinstimmung mit der Art von St. Etienne, für welche dieser Name in Anwendung kommen muss, besteht. Nun bezieht sich GRAND'EURY für seinen *Poacordaites latifolius*[2] oder *sublatifolius*[3] auf «*Poacites latifolius* GOEPP. (Die foss. Flora des Uebergangsgebirges 215 Taf. XV.)» Sieht man aber in diesem Werke (S. 216, nicht 215) nach, so findet man, dass GOEPPERT den *Poacites latifolius*, den er früher nur benannt hatte, ohne eine Beschreibung zu geben, lediglich als Synonym seiner *Noeggerathia palmaeformis*, welche ein *Dorycordaites* ist, anführt. Der Name *Poacordaites latifolius* ist also unter allen Umständen, auf welche Art er sich auch beziehen sollte, bei Seite zu lassen.

Ausserdem hat BOULAY vom Teufelsbrunnen *Anthodiopsis Beinertiana* GOEPP. angeführt. Vielleicht handelt es sich da um eine männliche Blüthe einer Cordaitee; aber unter den Stücken, die mir mitgetheilt sind, befindet sich nichts ähnliches.

Cycadeen.

Plagiozamites (nov. gen.) *Planchardi* REN. sp. (Taf. X, Fig. 1—5; Taf. XI, Fig. 1). Während bei Commentry, wo überhaupt die ersten paläozoischen *Zamites* entdeckt sind, nur ein, noch dazu ziemlich schlecht erhaltenes Exemplar mit längs der Rhachis ansitzenden Blättchen gefunden ist, sonst aber nur abgefallene Blättchen vorliegen, sind am Teufelsbrunnen mehrere Zweigfragmente mit Blättchen auf beiden Seiten der gemeinsamen Rhachis in ausgezeichneter Erhaltung gesammelt worden. Die interessantesten sind

1. BOULAY, l. c. 23, 45.
2. GRAND'EURY, l. c. 224.
3. Ibid. 314.

Taf. X, Fig. 1—5 und Taf. XI, Fig. 1 abgebildet. Das schönste derselben ist jedenfalls das Taf. X, Fig. 1 dargestellte, welches Herr Raciborski auffand und der Sammlung der geologischen Landesanstalt in Strassburg schenkte. Bei flüchtiger Betrachtung scheint es manchem mesozoischen *Zamites* sehr ähnlich zu sein, bis auf den Umstand, dass die Blättchen weniger spitz sind als bei jenen. Eine genauere Untersuchung zeigt aber, besonders wenn man andere Stücke, wie die der Fig. 4, 5, Taf. X; Fig. 1, Taf. XI, berücksichtigt, dass es sich um eine Form handelt, die von den echten *Zamites* in vieler Beziehung abweicht und mit demselben Recht wie die *Otozamites* und *Podozamites* und andere Formen der mesozoischen Zeit als Typus einer besonderen Gattung angesehen wird.

Zunächst sind die Blättchen, anstatt ganzrandig zu sein, am Umfang mit mehr oder weniger entfernt stehenden spitzen Zähnen, den Fortsetzungen der Nerven, versehen. Diese Zähne sind deutlich sichtbar am Unterrand der untersten Blätter der Fig. 1, Taf. XI, wo sie mindestens 0,5 mm Länge erreichen. Die Vergrösserung Fig. 1 A zeigt sie besonders augenfällig. Dieselbe Verlängerung der Nerven sieht man, nicht am Seitenrand, aber an der Spitze der oberen Blättchen des Blattfragmentes Fig. 4, Taf. X, sowie der Blättchen des Stückes Fig. 5, deren Ränder in Folge der Deutlichkeit der Zähnchen geradezu gefranzt erscheinen (Fig. 4 A, 5 B).

Sodann ist die Art und Weise der Insertion der Blättchen eine ganz andere, als bei den jurassischen und cretacischen Zamiten, welche Gattung oder Untergattung man auch zum Vergleich herbeizieht. Bei diesen findet die Insertion immer längs einer der Axe der Rhachis ganz oder nahezu parallelen Linie statt und an der Oberseite der Rhachis, so dass die Blättchen sich alle in einer an die Rhachis anstossenden Ebene ausbreiten. Hier bei unserer Art ist die Insertion entschieden quergestellt, die Basis jedes Blättchens umgiebt die Rhachis längs einer von vorn nach hinten aufsteigenden, beinahe um die Hälfte der Rhachis herumlaufenden Linie (Fig. 5, 5 A, Taf. X). Die Blättchen sind so beinahe stengelumfassend und man sieht an den Stücken Fig. 4, 5, Taf. X, dass die Ränder dersel-

ben, anstatt sich in ein und derselben Ebene auszubreiten, staffelartig übereinanderstehen, und rechts und links von der Rhachis zwei symmetrisch gegen diese geneigte Reihen einander paralleler Ebenen bilden. An einigen Stücken sind allerdings die Blättchen in einer Ebene auf der Oberfläche des Gesteins ausgebreitet, aber man bemerkt z. B. Fig. 1, Taf. X, dass in diesem Falle eine leichte Drehung des Randes stattfand und dass der untere Rand des Blättchens, nahe an der Basis, mehr oder weniger deutlich an der Rhachis entspringt, während der entgegengesetzte Rand nach rückwärts tiefer im Gestein verborgen bleibt. Dasselbe sieht man an dem Stück Fig. 1, Taf. XI, doch in umgekehrter Stellung, da hier die Unterseite der Blättchen freigelegt ist.

Durch diese beiden Merkmale, Zähnelung des Randes und quere Insertion, erinnern diese Blattfragmente an *Noeggerathia foliosa*, bei welcher Art die Blättchen ebenfalls quer inserirt sind und von dichotomen Nerven durchzogen werden, die am Rand in spitzen Zähnen endigen, wie es die Figur des Typus bei Sternberg zeigt und wie ich es an einem sehr guten Exemplar der Helmhacker'schen, in den Besitz der École des Mines übergegangenen, Sammlung sehen konnte. Doch haben die bei *Noeggerathia foliosa* offenbar mehr lederartigen Blätter meist eine ganz andere Gestalt. Es scheint, dass man es da mit einem zwischen den Gattungen *Noeggerathia* und *Zamites* stehenden Typus zu thun hat, der mit ersterer Gattung die genannten beiden Merkmale, Art der Insertion und Zähnelung, mit der zweiten die Blattform und den Gesammthabitus gemein hat. Letzteres rührt daher, dass die Blättchen schiefer als bei *Noeggerathia* inserirt sind und daher nach rechts und links von der Rhachis sich auszubreiten streben, anstatt sich an derselben in die Höhe zu richten.

Es ist bei der Aehnlichkeit mit *Noeggerathia*, die ich eben hervorgehoben habe, nicht ohne Interesse zu erinnern, dass eine der in Rede stehenden Art wenigstens sehr ähnliche Form, wie Potonié[1] mittheilt, von Weiss anfänglich als *Noeggerathia* etiquettirt war und erst später als nicht zu dieser Gattung gehörig von ihm er-

1. Potonié, l. c. 211.

kannt, aber irrthümlich zu *Odontopteris* unter der provisorischen Bezeichnung *Od. noeggerathiaeformis* gestellt wurde. Ich bemerke noch, dass Potonié, indem er die Form von Stockheim, die er abbildete, als *Zamites carbonarius* aufführte[1], wegen der Art der Insertion der Blätter die Frage aufwarf, ob man es nicht mit einer mehr oder minder *Dammara*-ähnlichen Conifere zu thun habe.

Die am Teufelsbrunnen gesammelten Stücke gestatten die Frage zu beantworten: die einen, wie Fig. 4, Taf. X, zeigen, dass die Blättchen sich allmählig nach unten verkürzen, wie das bei den Blättern einer grossen Zahl von Cycadeen, besonders bei *Zamites* und *Otozamites*, der Fall ist; bei anderen, wie Fig. 1 und 3, Taf. X, sieht man die anfangs im unteren Theil beinahe horizontal ausgebreiteten Blätter sich allmählig nach oben aufrichten, wie es in der Nähe der Spitze eines Blattes stattzufinden pflegt. Es scheint sogar als könne man oben in Fig. 3, Taf. X den Anfang des Endblättchens erkennen. Sollte dies aber bei diesem Stück zweifelhaft sein, so zeigt Fig. 2, Taf. X deutlich am Ende der Rhachis, anstossend an die Basis des letzten Blättchens der rechten Seite, den unteren Theil eines vertikal aufgerichteten, in der Fortsetzung der Rhachis liegenden Blättchens, welches unbedingt ein Endblättchen ist. Es folgt daraus, dass es sich hier um gefiederte Blätter, wie bei *Noeggerathia* und *Zamites*, nicht um beblätterte Zweige, die der einen oder anderen dieser Gattungen äusserlich gleichen, handelt.

Die oben hervorgehobenen Unterschiede, die diese Blattfragmente vom echten *Zamites* trennen, haben mich veranlasst, eine neue Gattung aufzustellen, deren Eigenthümlichkeit wesentlich in der Insertion der Blättchen liegt, denn die Zähnelung des Randes der Blättchen kann vielleicht nicht bei allen Arten vorhanden sein. Diese neue Gattung, für welche ich den Namen *Plagiozamites* vorschlage, umfasst also Cycadeenblätter mit oval-lancettlichen Blättchen, die in ihrer Gesammtform denen von *Zamites* gleichen, aber schief an der gemeinsamen Rhachis inserirt sind und sich von denen von *Zamites* ausserdem dadurch unterscheiden,

1. Ibid. 210. Taf. XXIX f. 5.

dass ihnen die jenen eigenthümliche callöse Verdickung an der Basis fehlt.

Was nun die spezifische Benennung der Form vom Teufelsbrunnen betrifft, so kann ich mich nach einem Vergleich mit den Zamiten von Commentry der Ansicht POTONIÉ's[1], der die sechs von RENAULT[2] unterschiedenen Arten *Zamites carbonarius*, *Z. Planchardi*, *Z. Minieri*, *Z. acicularis*, *Z. regularis* und *Z. Saportanus* für identisch hält und in eine einzige zusammenzieht, nicht anschliessen. Allerdings schwanken bei den verschiedenen Stücken vom Teufelsbrunnen die Dimensionen der Blättchen sehr beträchtlich. Die Breite variirt von 6, sogar 4, bis 12 und 13 mm, die Breite von 15 bis 40 ja 45 mm. Auch die Gestalt ist nicht absolut unveränderlich, mehr breit oval in den kurzen, mehr schmal lancettlich in den länglichen Blättchen. Ein Merkmal bleibt aber ganz constant, das ist der relative Abstand der Nerven, der nur zwischen 0,4 mm und 0,5 mm variirt. Auch konnte ich die Art vom Teufelsbrunnen nicht mit *Zamites carbonarius* vereinigen, welcher, wie RENAULT angiebt und ich mich an dem Original überzeugte, viel enger stehende Nerven hat. Ferner sind die Blätter mehr breit oval als bei irgend einem Stück unserer Art. Leider ist *Z. carbonarius* ziemlich schlecht erhalten, aber es scheint bei aufmerksamer Untersuchung, dass die Blattränder mit sehr kleinen und sehr genäherten Zähnen besetzt sind. Jedenfalls fehlen die langen Zähne, welche die vergrösserten Fig. 4 A, 5 B, Taf. X und Fig. 1 A, Taf. XI zeigen. Die Callosität, welche RENAULT an der Basis angiebt, ist vielleicht nur scheinbar und dadurch hervorgerufen, dass die Blättchen, anstatt auf der Oberseite der Rhachis inserirt zu sein, wie man beim ersten Anblick meinen könnte, schief an der Seite der Rhachis sitzen und dass diese daher z. Th. auf der Basis der Blättchen liegt.

Zamites Minieri hat eben so dicht stehende Nervatur wie *Z. carbonarius* und anbetrachts der Veränderlichkeit der Grösse

1. POTONIÉ, l. c. 210. 211.

2. RENAULT, Flore foss. du terrain houiller de Commentry, 2e part. 614—617. Pl. LXVII, f. 7—19.

und Form der Blatttheile vom Teufelsbrunnen ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass derselbe eine Form des *Z. carbonarius*, vielleicht den untersten Blättchen entsprechend, darstellt.

Zamites Saportanus andererseits hat die Nerven doppelt so weit auseinanderstehend und das Blatt scheint lederartiger als bei der elsässer Art gewesen zu sein, so dass ich hier eine Vereinigung für unthunlich halte.

Dagegen ist die Uebereinstimmung mit *Zam. Planchardi* so gross, dass ich keinen Anstand nehme die Form vom Teufelsbrunnen mit diesem spezifischen Namen zu belegen. Das einzelne Blättchen von Commentry, welches den Typus dieser Art darstellt, ist zwar grösser als die grössten Blättchen unserer Art, aber doch nur um 5 bis 6 mm, und diese Grössenverschiedenheit liegt innerhalb der Grenzen der Variabilität der letzteren. Auch ist bekannt, dass z. B. *Zam. Feneonis* in Beziehung auf die Grösse der Blättchen noch grössere Verschiedenheiten zeigt. Die Nervatur hingegen ist ganz übereinstimmend. Schliesslich habe ich den Rand des Blättchens von Commentry freigelegt und an demselben scharfe, entfernt stehende, durch die Endigung der Nerven gebildete Zähnchen beobachtet, ganz denen gleichend, die in Fig. 1, 1 A, Taf. XI dargestellt sind. Ich zweifle also durchaus nicht an der Berechtigung der Identification.

Die Beziehungen von *Z. acicularis* und *Z. regularis* zu den eben genannten Formen kann ich nicht sicher feststellen, bin aber geneigt anzunehmen, dass der letztere, trotz des etwas grösseren Abstandes der Nerven, mit *Z. Planchardi* zu vereinigen ist. Das ist jedenfalls sicher, dass alle diese verschiedenen Formen von Commentry, wie immer die Frage ihrer spezifischen Selbstständigkeit beantwortet werden mag, zu demselben generischen Typus, nämlich *Plagiozamites*, gehören. Man müsste weniger fragmentäre und besser erhaltene Stücke zur Untersuchung erhalten, um mit Sicherheit zu entscheiden ob, wie ich glaube auf Grund der verschiedenen Nervatur, drei oder vier Arten auseinander zu halten sind, oder ob, wie Potonié will, alle als Varietäten einer Art zu gelten haben.

Die Gattung *Plagiozamites* steht *Zamites* so nahe, dass innige

Beziehungen mit letzterem angenommen werden müssen, und da dieselbe auch mit *Noeggerathia* nahe verwandt ist, so darf man schliessen, dass diese Gattung, wie BRONGNIART[1] annahm, zu den Cycadeen im weitesten Sinne gehört und nicht zu den Farnen, zu denen manche Autoren sie noch stellen.

Bei der Häufigkeit von Fragmenten von *Plagiozamites Planchardi* am Teufelsbrunnen ist zu hoffen, dass sich daselbst vielleicht noch einmal Stücke finden werden, die Aufschluss über die Fructification dieser interessanten Gattung zu geben geeignet sind.

Coniferen.

Walchia piniformis SCHL. sp. Von dieser Art fanden sich bei den letzten Aufsammlungen mehrere Zweiglein. Auch gehört zu derselben wohl ein 4 cm breites, in Kohle umgewandeltes Stengelstück mit ansitzenden Blättern.

Walchia filiciformis SCHL. sp. Ein Zweigfragment mit ansitzenden Seitenzweigen.

Gomphostróbus bifidus E. GEIN. sp. Eine an der Spitze gegabelte Schuppe, mit solchen, die unter diesem Namen abgebildet wurden, übereinstimmend. Ich erwähne dieselbe hier, weil ich sie eher für eine samentragende Coniferenschuppe, als für ein sporangientragendes Blatt, wie POTONIÉ[2] annimmt, halte.

Samen.

Cordaicarpus Cordai GEIN. sp. Zu dieser Art stelle ich mehrere ovale oder gerundete, an einem Ende stumpf zugespitzte Samen, die unter einander in der Form und nach der Grösse nicht mehr abweichen, als die von GEINITZ abgebildeten Stücke.

BOULAY[3] giebt vom Teufelsbrunnen *Cardiocarpus orbicularis* ETTINGSH. und *Rhabdocarpus obliquus* GOEPP. an. Keine dieser beiden Arten fand sich unter dem mir vorliegenden Material.

---

1. AD. BRONGNIART, Tabl. des genres de végét. foss. 64—65.
2. POTONIÉ, l. c. 197—210.
3. BOULAY, l. c. 23.

Trigonocarpus Parkinsoni Brong. Ein bei den späteren Aufsammlungen gefundener Same gleicht nach Form und Grösse durchaus dem von Parkinson abgebildeten. Ich rechne denselben daher eher zu dieser Art als zu dem weniger zugespitzten *Tr. postcarbonarius* Gümb.

Pachytesta sp. (?) Vielleicht gehören hierher einige der am Teufelsbrunnen gefundenen Samen. Die Erhaltung ist aber zu schlecht um eine ganz sichere generische Bestimmung zuzulassen.

Samaropsis sp. (?) Ebenfalls unsicher ist die Bestimmung anderer Samen, die, wie es scheint, geflügelt waren und in dem Falle zu der Gattung *Samaropsis* zu stellen wären.

Samaropsis (?) *socialis* Gr. Eury sp. Einige Platten vom Teufelsbrunnen enthalten in grosser Menge jene kleinen Samen mit so schmalem Flügel, dass man an dessen Vorhandensein zweifeln könnte. Die Zugehörigkeit zu *Samaropsis* ist dadurch in Frage gestellt.

Unter den aufgezählten Arten befinden sich acht, die unter dem Material der älteren Aufsammlungen durch Boulay, Benecke und van Werveke fehlten, nämlich: *Pecopteris Monyi*, *Callipteridium Rochei*, *Callipteris praelongata*, *Neuropteris* sp., *Neur. Planchardi*, *Plagiozamites Planchardi*, *Walchia piniformis*, *W. filiciformis* und *Gomphostrobus bifidus*. Das sind nun zur Bestimmung des Alters der Ablagerung durchaus nicht die weniger wichtigen. Sie bestätigen im Gegentheil in bestimmtester Weise die von Benecke und van Werveke in dieser Hinsicht gezogenen Schlüsse. Lässt man *Neuropteris gleichenioides* bei Seite, deren Bestimmung nicht ganz sicher ist, so blieben unter den früher gefundenen Arten nur *Taeniopteris multinervis* und *Callipteris conferta*, letztere nur in einem unvollkommen erhaltenen Exemplar, als zweifellos permische Arten übrig. Zu diesen Arten, von denen *Callipteris conferta* jetzt in mehreren und vollständiger erhaltenen Stücken vorliegt, gesellen sich nun drei oder vier andere, nicht minder bezeichnende: zunächst *Callipteridium Rochei*, einerseits im Mittelrothliegenden von Schwarzkosteletz in Böhmen, andererseits im unteren Perm des Autunois (Autunien), in der unteren Abtheilung von Igornay und

vielleicht in der mittleren Abtheilung von Muse bekannt; sodann *Callipteris praelongata* bei Lebach und neuerdings, wie ich oben angegeben habe, im Unterrothliegenden von Sachsen gefunden; ferner *Walchia filiciformis*, ebenso ausschliesslich permisch wie die *Callipteris*-Arten, von Weiss aus dem oberen Theil der Cuseler Schichten und von Potonié aus dem thüringischen Unterrothliegenden, besonders aber von Stockheim angegeben[1]; schliesslich *Gomphostrobus bifidus*, welcher, abgesehen von dem Vorkommen in den Schichten von Loubignac in der Corrèze, die ich noch in das Carbon, aber unmittelbar an die Grenze des Perm stelle, nur im Perm beobachtet ist.

Dies Erscheinen von *Pecopteris Monyi* und *Neuropteris Planchardi* neben *Callipteris* hat nichts auffallendes, da diese Arten schon anderswo aus dem Perm bekannt sind. Dasselbe gilt von *Plagiozamites Planchardi*, da eine dieser Art ausserordentlich nahestehende, wenn nicht mit derselben identische, Form im Unterrothliegenden von Stockheim nachgewiesen ist.

Als Resultat unserer Untersuchung ergiebt sich also, dass die Flora der Schichten vom Teufelsbrunnen zum grösseren Theil aus Arten des Carbon besteht, aber aus solchen, von denen man weiss, dass sie mehr oder weniger hoch in das Rothliegende hinaufgehen. Mit denselben kommen fünf oder sechs ausschliesslich permische Arten vor. Das ist aber das Verhältniss, welches für die Flora des Unterrothliegenden bezeichnend ist, wie dieselbe in den Cuseler Schichten des Saarbeckens, im Plauen'schen Grunde bei Dresden, bei Stockheim, bei Igornay im Autunois vorkommt. Keine dieser fünf oder sechs besonders bezeichnenden Arten widerspricht der gezogenen Schlussfolgerung, da schon alle in demselben Horizont vorgekommen sind. Andererseits vermisst man am Teufelsbrunnen die so mannigfaltigen Formen von *Callipteris*, wie *Call. Naumanni*, *Call. lyratifolia*, *Call. subauriculata*, die man gewöhnt ist, in etwas höheren Schichten zu finden, wie bei Lebach, bei Reinsdorf in Sachsen, bei Manebach in Thüringen, bei Muse oder Millery im Autunois.

---

1. Potonié, l. c. 2.

Man kann also die Schichten vom Teufelsbrunnen oder die Trienbacher Schichten mit den eben genannten Schichten des Plauen'schen Grundes, von Cusel, von Stockheim und von Igornay, d. h. der tiefsten Abtheilung des Perm, dem Unterrothliegenden oder dem Autunien inférieur parallelisiren, letzteres wenn man, wie manche Geologen es thun, den Namen Rothliegendes für die Abtheilung des Grès rouge allein anwenden und drei Abtheilungen im Perm annehmen will[1].

---

1. S. Lapparent, Traité de géologie, 3e éd., 886.

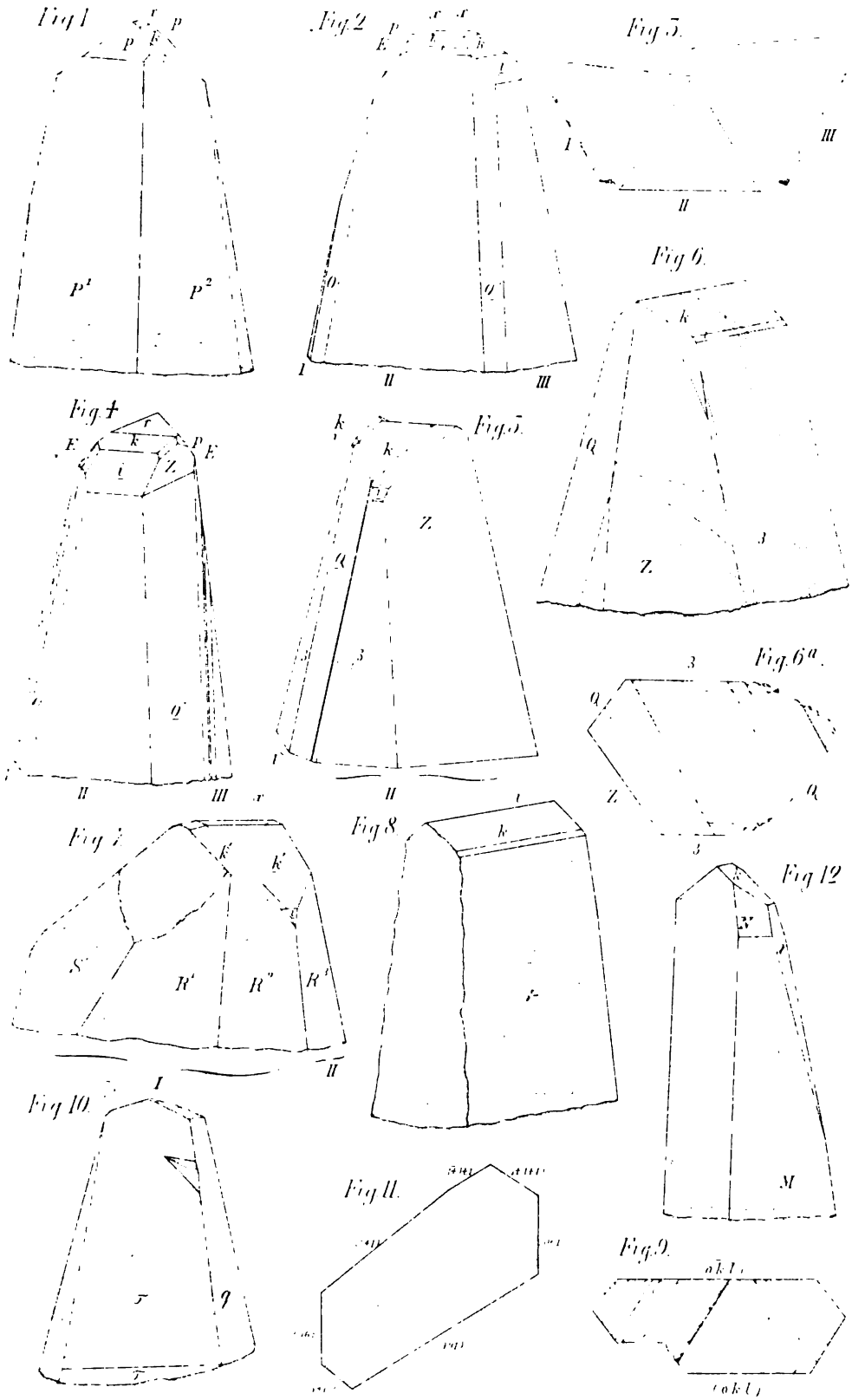


Fig 1
Fig 2
Fig 3.
Fig 4
Fig 5.
Fig 6.
Fig 6a.
Fig 7
Fig 8
Fig 9.
Fig 10.
Fig 11.
Fig 12

Erklärung zu Tafel X.

Fig. 1. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein grosses Wedelbruchstück; in nat. Gr.

Fig. 2. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Spitze eines Wedels; in nat. Gr.

Fig. 3. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Oberer Theil eines Wedels; in nat. Gr.

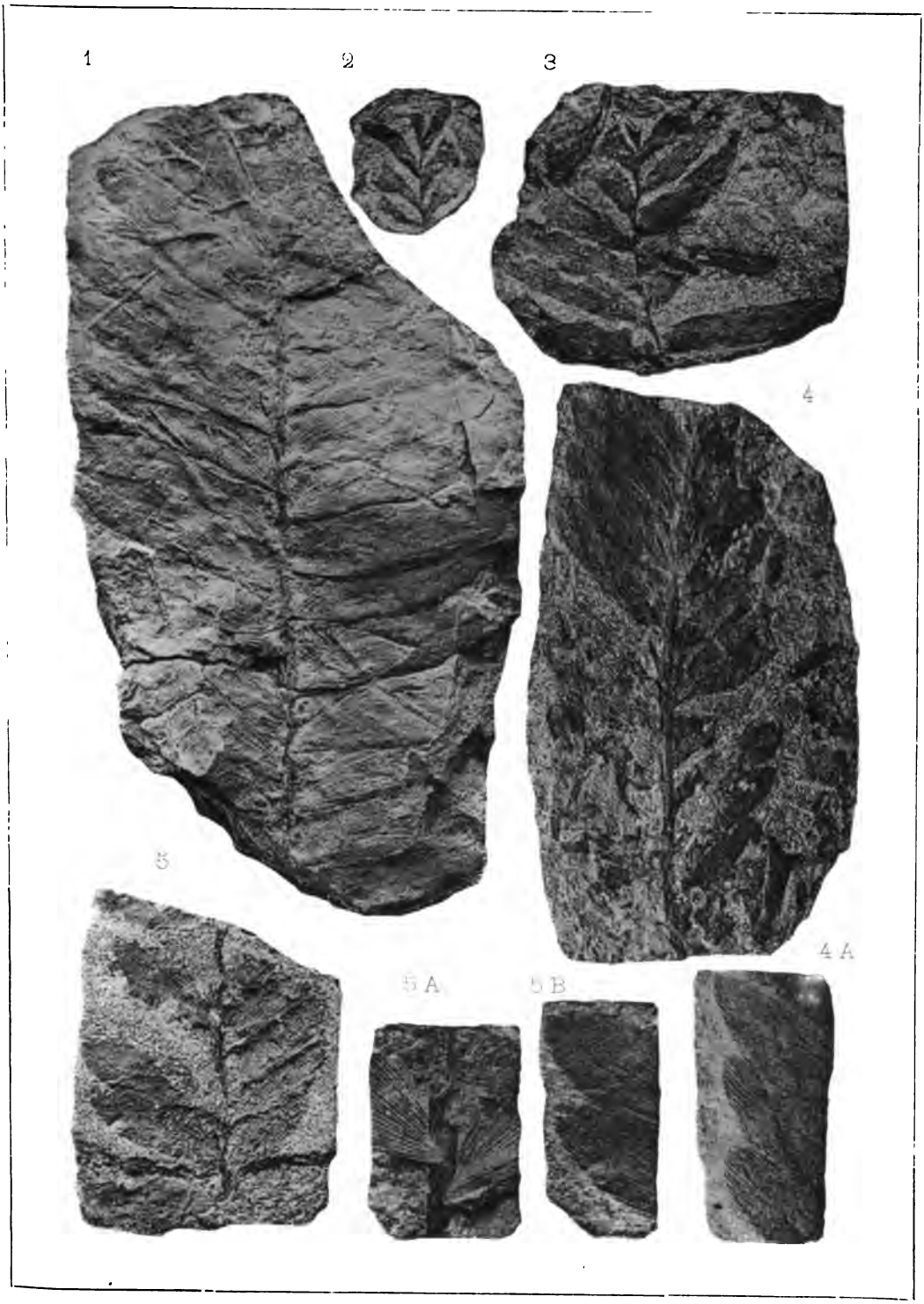
Fig. 4. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein Wedelbruchstück; in nat. Gr.

Fig. 4 A. Blättchen des vorgenannten Exemplars, 1 ½ fach vergrössert.

Fig. 5. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein Wedelbruchstück; in nat. Gr.

Fig. 5 A. Basis der Blättchen des vorgenannten Exemplars, 2 fach vergrössert.

Fig. 5 B. Spitze der Blättchen desselben Exemplars, 2 fach vergrössert.



Sobier, phot.

Sobier et Campy, imp. 33, r. Hallé, Paris

Erklärung zu Tafel XI.

Fig. 1. *Plagiozamites Planchardi.* B. RENAULT sp. — Ein Wedelbruchstück, von unten gesehen; in nat. Gr.

Fig. 1 A. Blättchen des vorgenannten Exemplars, $1^1/_2$fach vergrössert.

Fig. 2. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Oberer Theil eines Wedels; in nat. Gr.

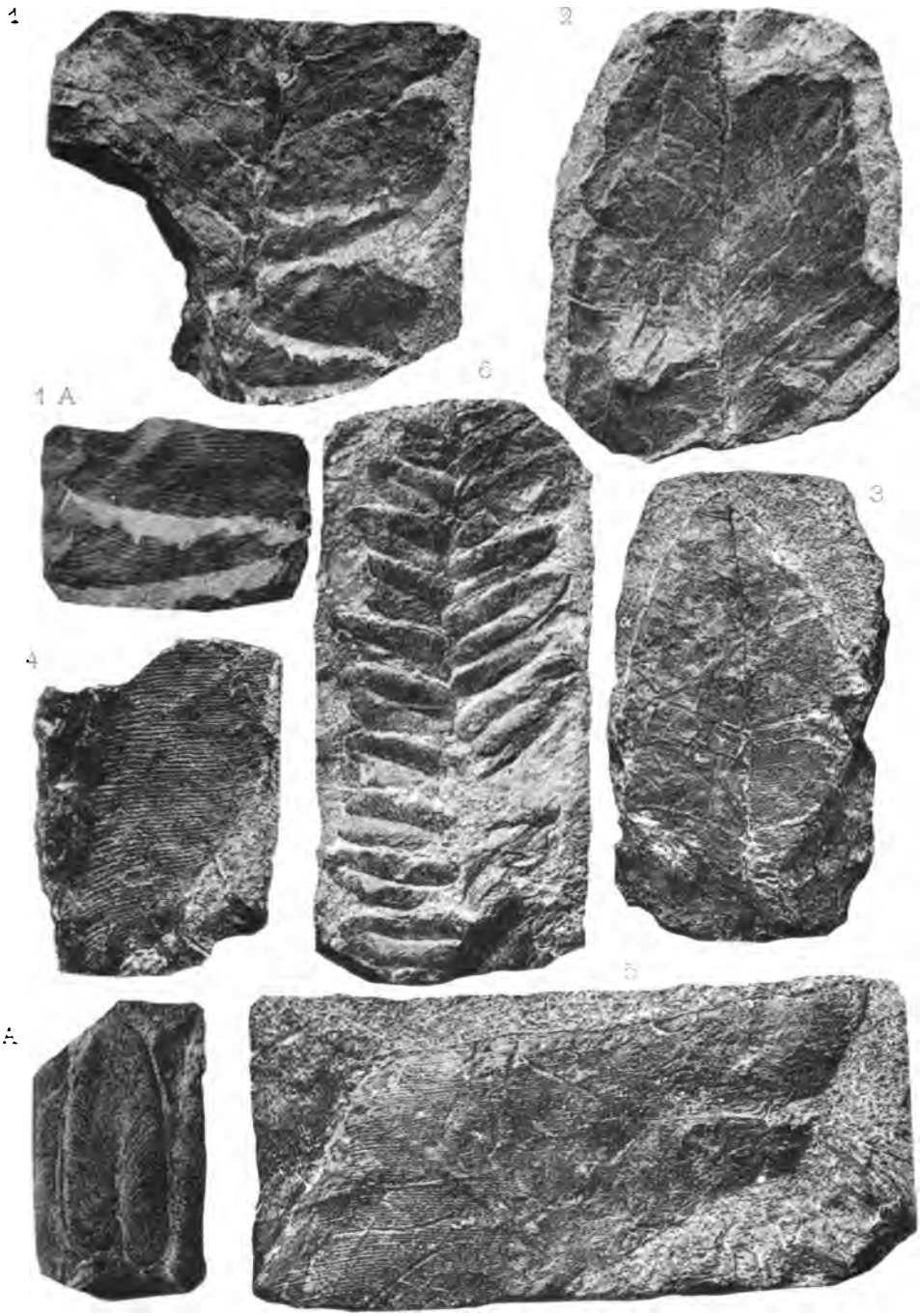
Fig. 3. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Spitze eines Wedels; in nat. Gr.

Fig. 4. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Unterer Theil eines Wedels; in nat. Gr.

Fig. 5. *Taeniopteris multinervis.* WEISS. — Bruchstück eines sehr breiten Wedels; in nat. Gr.

Fig. 6. *Neuropteris* sp. — Ein Fiederbruchstück; in nat. Gr.

Fig. 6 A. Ein Fiederchen des vorgenannten Exemplars, $1^3/_4$fach vergrössert.



Sobier, phot.

Sobier et Campy, imp. 33, r. Hallé, Paris

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft IV.

Mit 2 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1896.

Preis des Heftes: ℳ 2,50.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	**Heft 1.** Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	**Heft 1.** W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	**Heft 1.** G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Library

QE
269
.A46
v. 4
no. 4

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1894.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. Benecke revidirte Blatt Molsheim, untersuchte die Grauwacke auf Blatt Schirmeck und führte mehrere, z. Th. längere Excursionen zur Untersuchung des Keupers in Lothringen und zum Vergleich desselben mit dem württembergischen und badischen Keuper aus.

Professor Dr. H. Bücking setzte die Aufnahmen im Grauwackengebiet des Breuschthales fort und untersuchte eine grössere Zahl von neuen, durch bergbauliche Versuche hergestellte Aufschlüsse im Ober-Elsass.

Landesgeologe Dr. L. van Werveke kartirte Ende Januar und Anfang März die nähere Umgebung von Mörchingen zum Zwecke der Abgabe eines Gutachtens an die Militärverwaltung über die Wasserversorgung der Garnison Mörchingen. Bei diesen Aufnahmen wurde, auf Grund der Arbeiten von Thürach, die untere Abtheilung des mittleren Keupers weiter gegliedert, als dies auf den bisher erschienenen Blättern der geologischen Spezialkarte geschehen war. Unter dem Hauptsteinmergel wurden als besondere Schichten unterschieden:

Bunte Mergel und Thone.
Schilfsandstein.
Graue Dolomitmergel mit Steinmergelbänken, entsprechend den mittleren Estherienschichten von Thürach.

Graue und rothe Mergel mit Quarz, entsprechend den unteren Estherienschichten von THÜRACH.

Vorwiegend graue Mergel mit Steinsalzpseudomorphosen (oberer Theil der Stufe der *Myophoria Raibliana* bei THÜRACH).

Stellenweise wird es möglich sein, im obersten Theil der zuletzt genannten Schichten einen plattigen dolomitischen Sandstein auszuscheiden, der, wie der Schilfsandstein, Equisetenstengel führt, von diesem aber, abgesehen von dem Schichtenverbande, durch grössere Festigkeit und durch einen Dolomitgehalt unterschieden ist.

Die Thäler der Umgebung von Mörchingen schneiden nicht tiefer als in die oberen Schichten der Stufe mit *Myophoria Raibliana* ein, so dass die Frage, ob die unteren Schichten dieser Stufe vorhanden sind, und ob die Grundgypsschicht auf den geologischen Karten ausgeschieden werden kann, für Lothringen nicht zur Entscheidung kommen konnte. Schichten, welche als Vertreter der oberen Estherienschichten THÜRACH's angesehen werden könnten, sind nicht vorhanden.

Die späteren Aufnahmen auf Blatt Molsheim, bei welchen Herr stud. phil. A. STEUER für den nordöstlichen Theil mitwirkte, zeigten, dass auch im Elsass eine der lothringischen entsprechende, weitergehende Gliederung des Keupers auf den Specialkarten möglich sei. Die Grundgypsschichten konnten hier vorläufig nicht abgetrennt werden.

Nachdem bereits im vorigen Jahre auf Blatt Molsheim das Gebiet zwischen Sulzbad und Mutzig kartirt worden war, wurde im Laufe dieses Jahres die Aufnahme des Blattes soweit gefördert, dass der Abschluss derselben im Laufe des Frühjahrs 1895 erwartet werden darf.

Ferner setzte Dr. VAN WERVEKE die geologischen Aufnahmen im Grauwackengebiet des Ober-Elsass, besonders der Gegend von Wesserling und St. Amarin, fort und betheiligte sich an einer Reihe von Excursionen, welche theils Vergleiche mit ausserelsässischen Vorkommen, theils Orientirungen und Revisionen auf reichsländischem Gebiet bezweckten. Auch die Besichtigung neuer Auf-

schlüsse, darunter der Einschnitte der Bahnstrecke Mommenheim—Saargemünd, nahm eine grössere Anzahl von Tagen in Anspruch.

Ausser dem bereits erwähnten Gutachten über die Wasserversorgung der Garnison Mörchingen gab Dr. VAN WERVEKE Gutachten in folgenden Fragen ab: an die Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen über die Höhenlage der Eisenerz führenden Schichten bei Algringen und Fentsch und über die bei dem Bau der Bahn Wingen—Münzthal zu durchschneidenden Schichten; an die Fortifikation Strassburg über eine beabsichtigte Tiefbohrung. Drei weitere Gutachten, nämlich über die Wasserversorgung von Wasselnheim und von Reichshofen und über grössere von der Bahnverwaltung bei Saargemünd in Aussicht genommene Erdarbeiten kommen in der nächsten Zeit zur Erledigung.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER hatte den Auftrag, zunächst auf Blatt Zabern die bereits im Vorjahre begonnenen, für die Gliederung des Diluviums sowie zur Aufstellung der agronomischen Profile nöthigen Bohrungen weiter fortzuführen und damit die Aufnahme des Blattes zum Abschluss zu bringen. Gegen Ende Juli war diese Aufgabe erledigt und damit eine dem jetzigen Stande der Diluvialfrage entsprechende Gliederung der pliocänen bis pleistocänen Bildungen des Gebietes gewonnen.

Von kiesig-sandigen Bildungen gelangen nunmehr auf Blatt Zabern 4 verschiedenalterige Ablagerungen zur Darstellung. Die ältesten Schotter sind oberpliocän und bezeichnen eine mächtige Aufschüttung, welche an vielen Stellen des Vorlandes die Plateaus bis zur Höhe von etwa 50 m über den Thalsohlen zusammensetzt, ausserdem aber auch stellenweise bis in die Thalsohlen und möglicherweise sogar unter diese hinabreicht. — Die nächstjüngeren Schotter sind vorläufig als altdiluvial zu bezeichnen. Sie sind wahrscheinlich in ähnlich grosser Verbreitung, wie das Oberpliocän, vorhanden, lassen sich aber bei der Gleichartigkeit des Materials meist nicht mit genügender Sicherheit von den mitteldiluvialen Schottern trennen, da hier, wahrscheinlich in Folge tektonischer Vorgänge, eine den Altersverhältnissen entsprechende deutliche Terrassirung, wie sie in einem grossen Theil des oberelsässischen Gebiets zu beobachten ist, nicht zum Aus-

druck gelangte. Die altdiluvialen Schotter sind demgemäss im Allgemeinen mit den mitteldiluvialen vereinigt gelassen und nur an einzelnen Stellen besonders ausgeschieden worden. Die bedeutende Höhenlage dieser letzteren Vorkommnisse weist darauf hin, dass die altdiluvialen Schotter ehemals das Pliocän auch dort, wo es gegenwärtig unverhüllt zu Tage tritt, an vielen Stellen bedeckt haben mögen. Sie macht es gleichzeitig auch sehr wahrscheinlich, dass gewisse kiesig-sandige Bildungen von diluvialem Habitus, welche man auf den Plateaus in manchen pliocänen Aufschlüssen als dünne Decke über dem Pliocänkies beobachten kann, noch zum ältesten Diluvium gehören. Bei der Kartirung konnten diese ihrer Stellung nach noch etwas unsicheren Ablagerungen wegen ihrer geringen Mächtigkeit vernachlässigt werden, um die Lage der ehemaligen pliocänen Oberfläche klarer zum Ausdruck zu bringen. — Die mittleren Diluvialschotter bilden (zum Theil, wie aus dem Gesagten hervorgeht, mit den älteren Diluvialschottern zusammen), besonders in der Gegend nordöstlich und nördlich von Zabern, bedeutende, bis 25 m und darüber hohe, sehr unebene Terrassen, deren Lage und Ausdehnung in letzter Linie augenfällig von den tektonischen Verhältnissen abhängt. — Zu den jüngeren Schottern sind endlich die sandigen oder kiesig-sandigen Massen zu rechnen, welche den Untergrund der Niederungen bilden und als sehr niedere, schmale, stellenweise sehr auffällig abgesetzte Terrassen die Niederungen begleiten.

Lehmige und lössartige Bildungen besitzen eine sehr ausgedehnte Verbreitung im Zaberner Vorland und treten, wie überall, in den verschiedensten Höhenlagen auf. Im Lössgebiet hat sich ganz entsprechend dem, was nach den Begehungen bereits zu erwarten war, durch die Bohrungen das Vorhandensein mehrerer Lössbildungen nachweisen lassen. Es sind danach zu unterscheiden ältere und jüngere Lössbildungen, beziehentlich Sandlössbildungen, welche oft durch Verwitterungslehm oder auch Schwemmlehm (älterer Lösslehm) getrennt erscheinen und nur in diesem Falle bestimmt auseinander gehalten werden können, so dass es nicht angeht, älteren und jüngeren Löss auf der Karte mit verschiedenen Farben auszuscheiden. Der jüngere Löss

erscheint über grosse zusammenhängende Flächen mit Verwitterungslehm, jüngerem Lösslehm, bedeckt. Da diese jüngeren Lösslehme bei ihrer sehr häufig etwas sandigen Beschaffenheit von anderen, sogleich zu erwähnenden, wenigstens theilweise sicher nicht zum Löss gehörigen Lehmen oberflächlich meist nur sehr schwer, in vielen Fällen aber gar nicht zu unterscheiden sind, so wäre eine Ausscheidung der sicher als Verwitterungsböden von Löss zu deutenden Lehmvorkommnisse und somit eine richtige Darstellung der Lössverbreitung überhaupt ohne die Ausführung von Bohrversuchen nicht durchführbar gewesen. — Lediglich im südöstlichen Theil des Blattes tritt unveränderter Löss in etwas grösseren, zusammenhängenden Flächen zu Tage.

Nach den Ergebnissen der Bohrungen verhüllen die jüngeren Lössbildungen die älteren fast vollständig, so dass die als Löss einerseits und als jüngerer Lösslehm anderseits auf der Karte angegebenen Flächen zusammen im Wesentlichen der Verbreitung des jüngeren Löss entsprechen. — Der ältere Lösslehm ist besonders ausgeschieden worden, tritt aber, wie schon aus dem Vorhergehenden abgeleitet werden kann, nur an zerstreuten Stellen in ziemlich beschränkter Ausdehnung zu Tage. Nur unterhalb solcher Stellen wird im Allgemeinen älterer Löss am Gehänge ausstreichend anzunehmen sein. — Die durch die Bohrungen erhaltenen Lössprofile entsprechen vollständig den von Hochfelden und anderen Stellen des Unter-Elsass früher beschriebenen Lössprofilen, indem zwischen den älteren Verwitterungslehmen und dem jüngeren Löss fast regelmässig kalkarme Zwischenbildungen nachgewiesen werden konnten, welche einen allmählichen Uebergang in den jüngeren Löss vermitteln. Diese Zwischenzonen sind, wie anderwärts, durch Umlagerung der älteren, bereits verlehmten Lössmassen und theilweise Vermischung mit jüngerem Lössmaterial entstanden.

Unter dem älteren Löss treten sehr häufig nochmals Lehmbildungen auf, welche theils wiederum lössähnlich sind, theils abweichende Beschaffenheit zeigen und dann nicht als veränderte Lössmassen aufgefasst werden können.

Lehmbildungen der letztgenannten Art treten, nach unten

meist stark mit Sand und Kies versetzt, an vielen Stellen der westlicheren Theile des Kartengebietes über den älteren diluvialen Schottern auf. Sie bilden die ältesten nachweisbaren Lehmablagerungen des Gebietes und sind am wahrscheinlichsten beim Rückzug der Gewässer während der Erosionsvorgänge, welche der Ablagerung jener Schottern folgten, entstanden.

Bis zu bedeutenden Entfernungen vom Gebirgsrande haben sich neben diesen Lehmen beinahe gar keine unzweifelhaften Lössablagerungen nachweisen lassen, indem auf einem breiten Streifen längs des Gebirges fast nirgends in Aufschlüssen oder in Bohrlöchern kalkhaltige, mit Sicherheit als Löss zu deutende lehmige Gebilde unter den hier auf grosse Erstreckungen die Oberfläche bildenden Lehmen angetroffen wurden, obwohl die Bohrungen stellenweise bis zu mehr als 10 m Tiefe im Lehm fortgeführt wurden! Im Süden des Zorn-Thales treten ausgedehnte Lössmassen erst in der östlichen Hälfte des Blattes auf, und nördlich von der Zorn sind von Löss unterlagerte zusammenhängende Lehmmassen sogar nur auf einen verhältnissmässig schmalen Streifen längs der östlichen Blattgrenze beschränkt. Westlich von diesen Lössverbreitungsgebieten finden sich nur ganz zerstreut einige geringmächtige, oberflächlich verlehmte Lössvorkommnisse von sehr beschränkter Ausdehnung, deren Liegendes mächtigere Lehmmassen bilden.

Indessen wurden an nicht seltenen, ausserhalb des Lössgebietes gelegenen Stellen im Hangenden der soeben besprochenen ältesten Lehmablagerungen Lehmmassen von mehr oder minder lössähnlicher, wenngleich meist etwas unreinerer (sandiger) Beschaffenheit erbohrt, welche in Folge eines auffälligen Wechsels verschieden gefärbter Zonen eine sehr merkwürdige Aehnlichkeit mit den Lössprofilen des Lössgebietes aufweisen. Es wird hierdurch die Auffassung nahe gelegt, dass solche Lehmprofile zeitliche Aequivalente der Lössprofile darstellen, dass es sich mit anderen Worten hier um Lehme handelt, welche gleichzeitig mit dem Löss abgelagert wurden, bei welchen aber die in den Lössprofilen durch den Wechsel des Kalkgehaltes deutlicher ausgesprochene Gliederung hauptsächlich nur in einem

ganz ähnlichen Wechsel verschieden gefärbter Zonen zum Ausdruck gelangte. — Ob diese Annahme richtig ist oder ob vielmehr die gesammten ausserhalb des Lössgebietes auftretenden Lehmmassen den gesammten Schichten des Lössprofils gegenüber die Rolle von älteren Ablagerungen spielen, wird sich voraussichtlich durch eingehende petrographische Untersuchungen sicher entscheiden lassen.

Wie aber auch immer diese Entscheidung ausfallen wird, von einer Trennung der verschiedenen ausserhalb der Lössgebiete auftretenden Lehme auf den Karten nach ihrer muthmasslich verschiedenen geologischen Stellung wird abgesehen werden müssen, da dies eine zu grosse Zahl ziemlich tiefer Bohrungen erfordern würde, deren wissenschaftliches und praktisches Ergebniss zu dem verursachten Zeitaufwand in zu grossem Missverhältniss stünde. Dagegen ist eine Trennung der Lehmverbreitungsgebiete von den Lössgebieten ohne allzu grosse Schwierigkeiten durchführbar. Sie ist auf Blatt Zabern und, durch Dr. VAN WERVEKE, auf Blatt Molsheim ausgeführt, und ihre Durchführung empfiehlt sich auch für die weiteren Aufnahmen, da sie hauptsächlich nur für die dem Gebirge benachbarten Theile des Rheinthals in Betracht kommt.

Eine sichere Beantwortung der sich weiter aufdrängenden Frage, ob die Lehm-, beziehungsweise Lössmassen des Gebietes zum Theil älter sein mögen als die mittleren Diluvialschotter, so dass sie etwa theilweise zwischen diesen und den altdiluvialen Schottern einzureihen wären, ist gleichfalls vorläufig ausgeschlossen, da sich, wie hervorgehoben, eine genügend scharfe Trennung jener beiden Schottersysteme noch nicht hat durchführen lassen. Es ist aber nicht von der Hand zu weisen, dass manchen Lehmen eine derartige Stellung zukommt.

Im Lehmgebiet sind als Faciesbildungen sandige und geröllführende Lehme ausgeschieden. In der Verbreitung dieser Facies sowie auch in dem Auftreten der sandigen und geröllführenden Lössausbildungen und endlich noch der pliocänen Massen kommen mancherlei interessante Verhältnisse zum Ausdruck, deren nähere Besprechung den Erläuterungen zu Blatt Zabern vorbehalten bleiben mag.

Nach Abschluss der Untersuchungen bei Zabern erhielt Dr. SCHUMACHER den Auftrag, eine Neuaufnahme des früher von G. MEYER bearbeiteten Blattes Falkenberg in Lothringen auszuführen, was den Rest des Sommers und die Herbstmonate in Anspruch nahm.

Der nördliche Theil des Blattes wird fast ganz durch ein Plateau von oberem Muschelkalk eingenommen, welches die deutsche Nied in weitem, nach Norden geöffnetem Bogen umfliesst und somit nach Süden halbkreisförmig gegen den beinahe ausschliesslich aus Keuperschichten sich aufbauenden südlichen Theil abgrenzt. Der Schichtenfall dieses Plateaus geht etwa von der Mitte des Nordrandes des Blattes aus in radialen Richtungen gegen die Nied hin, also nach SW, S und SO. Dieser Umstand liess die obersten Schichten des Haupt-Muschelkalks, die so charakteristische Zone der Terebratelschichten, hier in ungewöhnlicher Ausbreitung vermuthen. Es erschien daher angezeigt, die Terebratelbänke auf der Karte besonders auszuscheiden, wodurch der geologische Aufbau der gewaltigen Muschelkalkmasse auch in seinen sonst nicht ersichtlichen Einzelheiten zum Ausdruck kommen musste. Abgesehen davon, dass hierbei eine Reihe von grösseren und kleineren deckenförmigen Vorkommnissen der sog. dolomitischen Region zur Ausscheidung gelangten, welche sonst sehr leicht zu übersehen gewesen wären und bei der früheren Bearbeitung auch thatsächlich sämmtlich übersehen worden waren, ergab sich durch jene weitergehende Gliederung im Besonderen noch eine sehr interessante Beziehung zwischen den Thalbildungen des Plateaus und den Einzelheiten des Schichtenverlaufs, wie sie so deutlich nur in ganz ausnahmsweisen Fällen, ähnlich dem vorliegenden, ersichtlich werden kann. Die das Gebiet entwässernden Bachrinnen verlaufen nämlich sämmtlich radial gegen die Nied hin und fallen ausnahmslos mit unverkennbaren, wenn auch vergleichsweise schwachen, natürlich gleichfalls radial verlaufenden Einfaltungen der Muschelkalkschichten zusammen. Ein Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen ist somit nicht von der Hand zu weisen. Die jetzigen Erosionsfalten des Muschelkalkplateaus spiegeln gleichsam in starker Vergrösserung die schwachen

Faltungen wieder, welche die Muschelkalkschichten in radialer Richtung zum gegenwärtigen Niedlauf erlitten haben. Erstere sind als eine Folgeerscheinung der letzteren aufzufassen. — Ganz zufällig ist es, nebenbei bemerkt, wohl auch nicht, dass der heutige Niedlauf oberhalb und unterhalb von Falkenberg fast genau der Grenze zwischen Muschelkalk und Keuper folgt.

Längs der Südgrenze des Blattes treten Lagerungsverhältnisse auf, welche in anderer Hinsicht ebenso interessant sind wie die soeben berührten. Hier erleiden nämlich die Schichten des mittleren und oberen Keupers starke Flexuren, wie sie in solch deutlicher Ausprägung bisher nirgends auf der lothringischen Hochfläche zur Beobachtung gelangt sind und in Plateauländern wohl überhaupt zu den Seltenheiten gehören dürften.

Die in der erwähnten Gegend herrschenden, für lothringische Verhältnisse durchaus ungewöhnliche Lagerung spricht sich unter Anderem darin aus, dass man südöstlich von Buschdorf auf eine Entfernung von etwa 200 m und bei einem Anstieg des Geländes von nur etwa 3 m aus den rothen Mergeln des mittleren Keupers in den Lias α gelangt. Südlich von Maiweiler ferner treten sich die Mergel des sog. Salzkeupers und die Schichten des Lias α, zwischen welchen sich in normalen Fällen weite Flächen auszudehnen pflegen, bis auf 350 m Entfernung nahe. Bei Edelingen endlich findet ein besonders auffälliger Schichtenverlauf statt. Mehrere Zonen des mittleren und oberen Keupers erscheinen hier auf ein schmales Band zusammengedrückt, welches mit ganz leichtem Schwung, fast geradlinig, in der Richtung von WNW nach OSO streicht, mithin fast genau senkrecht zum Streichen der nördlich vorgelagerten Salzkeuperrücken und der sie trennenden Thäler.

Von anderweitigen, im Arbeitsplan nicht vorgesehenen Untersuchungen ist zu erwähnen die genauere Ausmessung und Ausarbeitung eines von Herrn Professor Benecke beobachteten und vorläufig festgestellten zusammenhängenden Profils durch die rhätischen Schichten bei Gerbécourt. Hierbei leistete Herr Kreisbauinspektor G. Morlok in Château-Salins in schätzenswerthester

Weise Mithilfe, indem er nicht nur die für die genaue Feststellung der Schichtenfolge und Schichtenlage unerlässlichen Aufschürfungen ausführen liess, sondern auch die nothwendigen Nivellements selbst ausführte.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen i. E., beendigte die Aufnahme auf Blatt Mülhausen West und nahm Blatt Sentheim in Angriff. Das Gebiet dieses Blattes zerfällt in zwei wesentlich verschieden aufgebauten Abschnitte. Der eine, nordwestlich einer von Aue über Ramersmatt laufenden Linie gelegene Abschnitt bringt einen Theil des Gebirges zur Darstellung und besteht ausschliesslich aus Culm, der andere, südöstlich von der genannten Linie gelegene Abschnitt umfasst die Vorberge sowie einen Theil der weiten Ebenen des Ober-Elsass und ist wesentlich aus Tertiär und Pleistocän aufgebaut; mesozoische Schichten nebst etwas Rothliegendem sind auf einen schmalen Streifen am Gebirgsrande beschränkt. Die Aufnahmen des Dr. B. FÖRSTER betrafen ausschliesslich das Tertiär- und Pleistocängebiet und boten ein besonderes Interesse dadurch, dass hier zum ersten Male sämmtliche, im Pleistocän erkannte Schotterablagerungen auf einem Blatte der geologischen Specialkarte vollständig getrennt zur Ausscheidung gelangten. Sämmtliche Schotter, die Niederterrasse (jüngere Diluvialschotter), die Hochterrasse (mittlere Diluvialschotter) und die Deckenschotter (ältere Diluvialschotter) sind besonders südlich von der Doller übersichtlich entwickelt.

Aus der Niederterrasse ist von der Doller eine deutliche Alluvial-Ebene mit einem stellenweise 3 m Höhe erreichenden scharfen Absatz ausgewaschen worden. Südlich der Doller-Niederterrasse erhebt sich, ebenfalls mit einem bis 3 m hohen Absatz, die Hochterrasse, welche durchweg mit Lehm bedeckt ist, unter welchem nur ganz am Ostrande des Blattes ungefähr in 300 m Höhe noch Löss auftritt. Es schiebt sich also hier, wie auf Blatt Zabern, zwischen das Gebirge und das Lössgebiet des Rheinthales ein breiter Streifen Landes ein, in welchem Löss bisher nicht beobachtet wurde. Ueber die Hochterrasse ragt der Deckenschotter hervor, welcher aus ausserordentlich stark, meist bis zu Lehm

verwitterten Vogesengesteinen gebildet ist. Letztere sind nur ganz in der Nähe des Gebirges noch ziemlich frisch und von beträchtlicher Grösse; hier treten darin dann auch besonders zahlreich Buntsandsteingerölle und die Kiesel aus den Conglomeratschichten des Buntsandsteins auf und scheinen haupsächlich den unteren Theil des Deckenschotters zu bilden. Auf dem nördlichen Theile des Blattes, am Rande des Gebirges, sind diese Buntsandsteingerölle und Conglomeratkiesel nur selten mit anderen Gesteinen, z. B. Schiefern und Labradorporphyren gemischt und bilden auf den dort anstehenden tertiären Conglomeraten eine äusserst dünn aufgestreute Decke. Der Deckenschotter setzt sich in grosser Ausdehnung auf das südlich von Sentheim liegende Blatt Dammerkirch fort und ist sogar auf dem Blatt Pfirt bei Dürlinsdorf und Liebsdorf in ganz gleicher Ausbildung wie auf Blatt Sentheim von Dr. L. VAN WERVEKE aufgefunden worden. Südlich von Liebsdorf bis Luffendorf treten besonders wieder die Kiesel der Conglomeratschichten des Buntsandsteins hervor.

Einzelne Gruben südlich von Aue und zwischen Aue und Niederburbach, sowie nördlich von Gewenheim, schliessen unter Deckenschotter sandige Thone des Pliocän auf.

Das Liegende der bisher erwähnten Ablagerungen bilden hauptsächlich tertiäre Conglomerate und Mergel. Letztere sind schon von ANDREAE (Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, S. 228) als oberes Mitteloligocän erkannt worden. Da nun diese Mergel das Hangende der Conglomerate bilden und nach unten zu in dieselben übergehen, wie in einer Mergelgrube östlich von Rodern festgestellt werden konnte, so sind die hier auftretenden Conglomerate als unteres Mitteloligocän anzusehen und als gleichaltrig mit den Meeressanden von Dammerkirch und den Conglomeraten bei Weissenburg (vergl. Erläuterungen zu Blatt Weissenburg, S. 64—65) aufzufassen.

Die Aufnahmen in dem dem Gebirge vorgelagerten Theile sind so weit vorgeschritten, dass der Abschluss im Laufe des nächsten Sommers erfolgen kann. Die Veröffentlichung des Blattes Sentheim sowie des anstossenden, bereits fertig aufgenommenen Blattes Mülhausen West, wird aber erst erfolgen können, nachdem

auch die weiter gegen Osten bis zum Rhein sich anschliessenden Blätter Mülhausen Ost und Homburg aufgenommen sein werden, da erst dann einige die Gliederung der jüngsten Ablagerungen betreffende Fragen zur endgiltigen Entscheidung kommen können.

Der Mitarbeiter Professor Dr. G. LINCK setzte die Aufnahmen auf Blatt Wildenstein fort, wobei besonders die zahlreichen, auf der linken Thurseite in der Grauwacke aufsetzenden Vorkommen von Massengesteinen, meist granitprophyrische und lamprophyrische Gesteine, zur Ausscheidung gelangten. Die Gliederung der Grauwacke und die genaue Abgrenzung der Glacialablagerungen bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Die Anzeigen über geologische Aufschlüsse, welche theilweise zu den erwähnten gelegentlichen Besichtigungen Veranlassung gaben, verdankt die Direction den folgenden Herren: Herrn Abtheilungsbaumeister DRUM in Diemeringen, Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor FLECK in Bischweiler, Herrn Regierungsbaumeister GOEBEL in Pfaffenhofen, Herrn Ziegeleibesitzer HURST in Achenheim, Herrn Bergrath Dr. JASPER in Strassburg, Herrn Stabsarzt Dr. KRAUSE in Schlettstadt, Herrn Bauinspektor KOPPERS in Mörchingen, Herrn Meliorations-Bauinspektor PASQUAY in Hagenau, Herrn Meliorations-Bauinspektor PEITAVY in Strassburg, Herrn SCHÜTZENBERGER, Director der Pechelbronner Oelbergwerke in Strassburg, Herrn SEIB, Besitzer des Petroleumbergwerkes «Gute Hoffnung» — Wörth in Ruprechtsau.

II. Vermehrung der Sammlung.

Die Direction der Pechelbronner Oelbergwerke in Schiltigheim übermittelte sämmtliche Proben[1] eines bei Oberkutzen-

---

1. Die Untersuchung der Bohrproben durch Dr. VAN WERVEKE ergab, dass das Liegende des Tertiärs noch nicht erreicht ist, und dass die Schichten ungefähr 100 m höher liegen, als in der Tiefbohrung bei Oberstritten. Die besten Anhaltspunkte zum Vergleich bietet eine mächtige Einlagerung von rothen Mergeln und Dolomitmergeln, welche in dem Bohrloch bei Oberkutzenhausen, wo sie reich an Anhydrit sind, in einer Tiefe von 387,8—486,2, und in dem Bohrloch von Oberstritten zwischen 510 und 585 m durchsunken wurden. Die Hängebank des Bohrlochs von Oberkutzenhausen liegt bei 163 m, die von Oberstritten nur wenig tiefer, bei 150 m.

hausen bis zu 510 m abgeteuften Bohrlochs nebst einem Verzeichniss der während der Bohrung gemachten Temperaturbeobachtungen, Herr Abtheilungsbaumeister Drum Zahnstücke von Rhinoceros aus diluvialem Sand bei Diemeringen. Herr Regierungsbaumeister Goebel überwies eine grössere Sammlung vorwiegend gut erhaltener Versteinerungen aus dem mittleren und oberen Lias sowie aus dem unteren Dogger, welche aus den Bahneinschnitten und dem Tunnel zwischen Alteckendorf und Obermodern stammen. Herr Stabsarzt Dr. Krause in Schlettstadt schickte die Proben mehrerer Brunnengrabungen bei Schlettstadt sowie die chemischen Analysen der aufgeschlossenen Wasser ein. Weitere Bereicherung erfuhr die Sammlung durch Zuwendungen des Herrn Apothekers Frey in Wörth (zwei bisher in der geologischen Landessammlung nicht vertretene Ammoniten aus dem unteren Lias), des Herrn Bergrath Jasper (verschiedene Erzvorkommen) und des Herrn Oberförster Vogt in Lembach (Sandsteinplatte mit Wellenfurchen).

Durch Ankauf ging die vielfach in der geologischen Literatur des Elsass erwähnte geologische Sammlung des verstorbenen Pfarrers Jäger in Mietesheim in den Besitz der geologischen Landesanstalt über. Auch die Sammlung diluvialer Säugethierreste von Achenheim und Oberschäffolsheim konnte durch Ankauf bedeutend erweitert werden.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft 3. Inhalt: Bericht der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1893. — E. W. Benecke und H. Bücking, *Calceola sandalina* im oberen Breuschthal. — F. Stöber, Aragonit von Markirch und Framont. — L. van Werveke, Vergleich der tektonischen Verhältnisse der Vogesen mit denen des Harzes. — R. Zeiller, Mittheilungen über die Flora der permischen Schichten von Trienbach (Weilerthal).

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maassstabe: 1:25000. Blatt St. Avold, geologische Aufnahme des lothringischen Theils von Dr. G. MEYER, revidirt und gezeichnet von Dr. L. VAN WERVEKE, Erläuterungen von Letzterem. Blatt Stürzelbronn, geologische Aufnahme und Erläuterungen von Dr. L. VAN WERVEKE.

Zu den fertig vorliegenden Blättern Saargemünd und Saareinsberg wurden die Erläuterungen durch Dr. VAN WERVEKE fertiggestellt, so dass die Veröffentlichung beider Blätter binnen Kurzem erfolgen kann.

Im Druck befindet sich ferner eine Abhandlung von Dr. LAKOWITZ über die Pflanzen des Tertiärs der Umgebung von Mülhausen.

IV. Personalien.

Der Chemiker bei der geologischen Landes-Untersuchung, Dr. F. STÖBER, trat am 30. September aus dem Verbande der geologischen Landesanstalt aus.

Herr L. ROLLIER wurde für die Zeit vom 1. Oktober v. Js. bis zum 31. März 1895 als Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung angenommen mit dem besonderen Auftrage, den den weissen Jura umfassenden Theil der Sammlung zu ordnen.

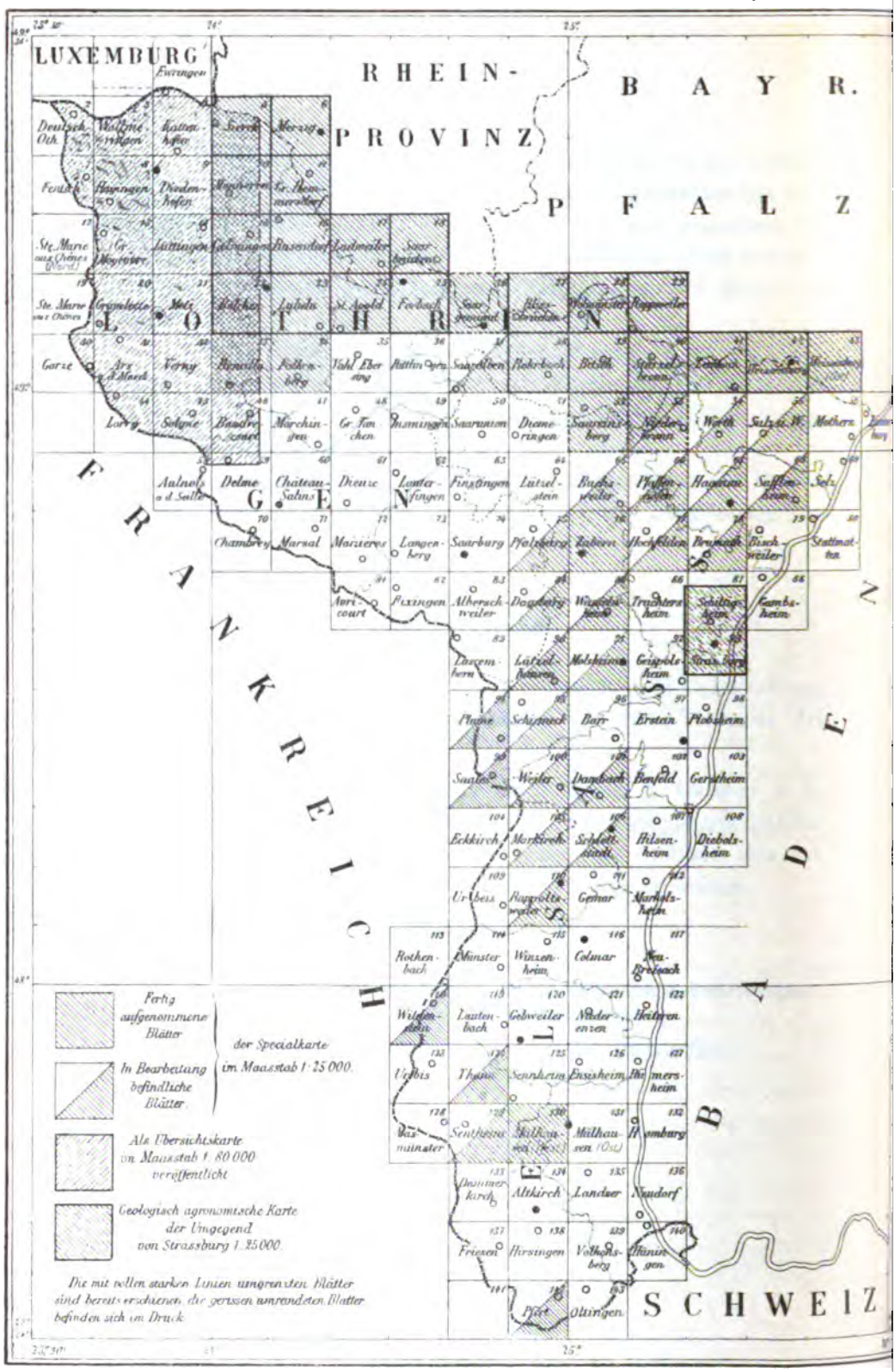
Strassburg, den 7. Januar 1895.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Dezember 1894.



Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1895.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. Benecke untersuchte zusammen mit Dr. van Werveke den Muschelkalk, Keuper, Lias und Dogger verschiedener Theile Lothringens und nahm zum Vergleich die Besichtigung einer Reihe wichtiger Vorkommen der gleichen Abtheilungen in Württemberg vor.

Professor Dr. H. Bücking beendete die Aufnahme der südwestlichen Ecke des Blattes Molsheim (zwischen Magel und Breusch) und setzte seine Untersuchungen im palaeozoischen Gebiete des oberen Breuschthales fort.

Ein Vergleich mit den älteren Schichten im Fichtelgebirge und in Thüringen verschaffte ihm die Ueberzeugung, dass der Schichtencomplex, welcher das Gebiet zwischen der Landesgrenze bei La Crache und Raon-lès-Leau einerseits und Barenbach bei Schirmeck andererseits einnimmt und in streichender Richtung von Champenay über Plaine, Fréconrupt, Wackenbach bis zum Thal des Tommelsbaches verfolgt werden kann, in dieser ganzen Ausdehnung, besonders durch das massenhafte Auftreten von Schalsteinen und eigenthümlichen, vielfach in Schalstein übergehenden Conglomeraten ausgezeichnet, in einer Gesammtheit dem Mitteldevon zugehört. Bis jetzt hat sich in dieser an deutlichen organischen Ueberresten überaus armen Abtheilung von charakteristischen Leitfossilien nur die *Calceola sandalina* bei Champenay (diese Mittheilungen, 4, 1894, S. 105 ff.) und in einem

etwas höheren, durch Einlagerung mehrfacher Linsen von Kalk und Dolomit charakterisirten Niveau bei Schirmeck ausser diesem Fossil auch noch *Stringocephalus Burtini* u. s. w. (diese Mittheilungen, 1, 1888, S. 235) gefunden.

Auf Grund der Lagerungsverhältnisse würde dann die dem Rande des Hochfeldmassivs näher gelegene, von granitischen Gesteinen mehrfach durchbrochene und in ihrem regelmässigen Verlauf gestörte Schichtenreihe, welche durch ihren Reichthum an Thonschiefer- und Hornfels-Gesteinen und besonders an Einlagerungen von Dioritporphyriten (vom Typus der Chlorophyre von Quenast und Lessines) auffällt, als älter aufzufassen und etwa dem Unterdevon zuzurechnen sein. Sie liegt, den Beobachtungen zufolge, concordant unter dem Mitteldevon. Verhältnissmässig gut aufgeschlossen ist sie zwischen Diesbach bei Fouday, Pont-des-Bas und Rothau. Ferner bildet sie einen von Granit vielfach durchbrochenen Zug, welcher südlich von Russ beginnt und über den Falkenstein bei Grendelbruch bis zum Hahnenberg gegenüber dem Bahnhof Urmatt, verfolgt werden kann; dort grenzt er längs der grossen Verwerfung, welche vom Ostabhang des Schneebergs bei Wangenburg bis ins Magelthal verfolgt worden ist und hier ein nahezu nordsüdliches Streichen besitzt, an den mittleren Buntsandstein. Auch der «Grauwackenzug», welcher das Hochfeldmassiv von dem Granitmassiv von Hohwald trennt (diese Mittheilungen, 3, 1892, S. II) und östlich von der eben erwähnten Verwerfung bei Forsthaus Willerhof westlich und bei St. Nabor östlich vom Odilienberg wieder auftaucht, würde dieser Abtheilung zugehören; auch er ist bei Willerhof und bei St. Nabor reich an Einlagerungen von Dioritporphyriten der obenerwähnten Ausbildung.

Schichtensysteme, welche dem Silur des Fichtelgebirges entsprechen könnten, scheinen im oberen Breuschthal zu fehlen. Dahingegen zeigen die Steiger und die Weiler Schiefer, welche übrigens nach den bisherigen Beobachtungen concordant bezw. ohne auffallende Discordanz unter den vorerwähnten Schichten lagern, sowohl in petrographischer Hinsicht als besonders im Hinblick auf die Einlagerung von Eruptivgesteinen, wie

Proterobas, Leukophyr u. s. w. und auf die Erzführung bei Weiler eine solche Aehnlichkeit mit dem Cambrium Thüringens und des Fichtelgebirges (zumal der Gegend zwischen Goldkronach und der Reut bei Gefrees), dass der Gedanke sehr nahe liegt, sie mit den ober- bezw. untercambrischen Schichten jener Gegenden in eine Parallele zu stellen. Doch werden erst fortgesetzte vergleichende Beobachtungen eine Entscheidung ermöglichen.

Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE schloss die Aufnahmen des Blattes Molsheim bis auf ein kleines Gebiet am Nordrande der Karte ab, führte eine eingehendere Gliederung des Keupers auf Blatt Buchsweiler durch und setzte die Aufnahmen auf Blatt Pfaffenhofen fort. Von Blatt Molsheim greift das mesozoische Gebirge nur noch auf kurze Strecke auf Blatt Geispolsheim über, und es wurde deshalb, um ein abgeschlosseneres geologisches Bild zu erhalten, ein 1 km breiter Streifen dieses Blattes gleichfalls aufgenommen; derselbe wird dem Blatt Molsheim angedruckt werden. Die Gliederung des Diluviums auf Blatt Molsheim erforderte ausserdem eine Begehung des Gebietes zwischen Molsheim und Strassburg, um den Anschluss bis zum Rhein zu sichern. Spätere Begehungen, an welchen sich Professor E. W. BENECKE, Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER und der mit der Aufnahme der Gegend von Mülhausen betraute Professor Dr. B. FÖRSTER betheiligten, hatten den Zweck, den richtigen Vergleich mit dem oberelsässischen und durch dieses mit dem schweizerischen Diluvium herzustellen. Der grösste Theil der auf der Karte des département du Bas-Rhin von DAUBRÉE und auf der geologischen Karte von Strassburg von SCHUMACHER als Alluvium ausgeschiedenen Flächen ist zum Diluvium zu stellen, und zwar als gleichalterig mit der oberelsässischen und Baseler Niederterrasse anzusehen. Auf derselben liegt zwischen Dorlisheim und Lingolsheim Löss, während beide zusammen an die der Rheinhochterrasse angehörenden Sande von Hangenbieten und den diesen überlagernden älteren Löss angelagert anzunehmen sind[1]. Die Hochterrasse der Breusch, welche

1. Vergl. das Profil durch die Diluvialablagerungen der Umgegend von Strassburg, Zeitschr. d. geol. Ges. XLV, 549—553.

grösstentheils von Löss überdeckt ist, verläuft von Hermolsheim gegen Südosten und erreicht westlich von Blåsheim das heutige Flussgebiet der Ehn. Noch ältere Diluvialablagerungen, welche wahrscheinlich den Blockablagerungen von Ittersweiler und dem oberelsässischen Deckenschotter gleich stehen, haben eine sehr grosse Verbreitung bei Niederhaslach und in der unteren Struth.

Ferner untersuchte Dr. VAN WERVEKE die Geröll- und Sandablagerungen an der Saar auf der Strecke von Saargemünd bis Alberschweiler, wobei es sich herausstellte, dass ein grosser Theil der bisher als Diluvium gedeuteten Ablagerungen wegen ihrer Gesteinsausbildung zum Pliocän zu ziehen sind. Im Herbst prüfte er zusammen mit Professor E. W. BENECKE die bisher geltende Gliederung des lothringischen braunen Jura. Obgleich die Untersuchungen des letzteren noch nicht abgeschlossen sind, lässt sich doch mit Bestimmtheit sagen, dass eine Uebereinstimmung mit der besser gekannten Gliederung des braunen Jura im Elsass nur durch wesentliche Verschiebungen der auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen angenommenen Grenzen der einzelnen Abtheilungen erreicht werden kann. Zum Vergleich wurden später eine Reihe bekannter schwäbischer Vorkommen besichtigt.

Schliesslich gab Dr. VAN WERVEKE folgende Gutachten ab: 1) an den Herrn Meliorations-Bauinspektor in Hagenau über eine Brunnengrabung bei Nehweiler; 2) an die Reichseisenbahnverwaltung über die bei einem am Bahnhof Saargemünd beabsichtigten Tunnelbau anzutreffenden Schichten und deren Lagerung sowie über die Beeinflussung der in der Nähe vorhandenen Brunnen durch die Tunnelgrabung; 3) an den Herrn Garnison-Bauinspektor in Mörchingen über eine Tiefbohrung bei Mörchingen; 4) an den Herrn Bezirkspräsidenten des Unter-Elsass über eine zur Aufschliessung von Trinkwasser in Aussicht genommene Bohrung bei Reichshofen.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER setzte die von Herrn Professor Dr. H. BÜCKING begonnene Aufnahme auf Blatt Pfalzburg bis zum Abschluss des Blattes fort und besichtigte verschiedene, bei Gelegenheit von Meliorations- und Wasserleitungs-

graben hergestellte Aufschlüsse. Ein von demselben an den Herrn Regierungs-Baumeister SCHRADE in Montigny abgegebenes Gutachten betraf die wahrscheinlichen Ursachen der Veränderung der Beschaffenheit des Trinkwassers auf einem der Kaiserlichen Garnisonverwaltung daselbst gehörigen Gelände.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landesuntersuchung, Professor Dr. B. FÖRSTER, nahm die Blätter Mülhausen-Ost und Homburg auf. Das bearbeitete Gebiet zerfällt in zwei wesentlich verschieden aufgebaute Abschnitte. Die südwestliche Ecke, der vierte Theil des Blattes Mülhausen-Ost, besteht aus oligocänen Kalken, Kalksandsteinen und Mergeln, welche jedoch zum grössten Theil von einer Lössdecke verhüllt sind; sie erhebt sich mit steilem Anstieg ungefähr 80 m über den übrigen Theil, welcher von den Flussschottern des Rheins, der Ill und der Doller eingenommen ist.

Das Tertiär gehört ausschliesslich dem Oligocän an und tritt nur an wenigen und wenig ausgedehnten Stellen zu Tage.

Die Lössdecke besteht ausschliesslich aus jüngerem Löss, der ältere tritt nur in Hohlwegen und an den steilen Wänden der im Tertiärgebiet vielfach angelegten Steinbrüche zu Tage. Die Lehmdecke des jüngsten Löss ist in dem grossen Gebiet des Zurein-Waldes zum grössten Theil erhalten geblieben, sonst findet sie sich nur noch auf kleinen Plateaus und flachen Gehängen.

Der übrige Theil unseres von Schottern ausgefüllten Gebiets ist der Niederterrasse zuzurechnen. Die nordwestliche Ecke, der vierte Theil des Blattes Mülhausen-Ost, ist von einem verlehmten, sandigen Löss eingenommen, welcher westlich der Ill von Vogesengeröllen und östlich derselben von Rheingeröllen der Niederterrasse unterlagert wird und sich von dem über dem Tertiär liegenden jüngsten Löss nur dadurch unterscheidet, dass der Schlemmrückstand mehr Sand enthält. Bei Wingersheim ist dieser «Sandlöss» 2,6 m mächtig. Er enthält daselbst *Helix sericea*, *H. pulchella*, *Pupa muscorum* und sehr zahlreich *Succinea oblonga*, ferner eine grosse Menge kleiner Lösspuppen. Die östliche Hälfte des Blattes Mülhausen-Ost und das Blatt Homburg, welches bis an den Rhein reicht, ist von oberflächlich verwitterten Rhein-

kiesen gebildet. Beim Austritt der aus dem Tertiärgebiet kommenden Flussthäler sind auf dieser Niederterrasse flache, alluviale Schuttkegel, hauptsächlich aus Lössmaterial bestehend, abgesetzt worden, deren Bildung auch jetzt noch weiter fortschreitet. Aus der Niederterrasse hat der Rhein im Laufe der Zeit vier deutliche Terrassen mit scharfen Absätzen herausgewaschen. Diese Absätze betragen im Durchschnitt 2 m, auf den südlich anschliessenden Blättern jedoch 3 m und darüber. Die unzerstörte, alte Oberfläche der Niederterrasse ist in einem ungefähr 1,5 km breiten Streifen, der an das Tertiärgebiet anschliesst, erhalten geblieben. Daran schliesst sich die erste am südlichen Rande des Blattes ebenfalls noch 1,5 km breite, ungefähr 1,5 m tiefer liegende Erosionsterrasse, welche nach Norden zu immer schmäler wird und in zwei Drittel der Höhe des Blattes Mülhausen-Ost verschwindet. Darauf folgt eine am Südrande des Blattes auch noch 1,5 km breite und 2,5 m tiefer liegende Erosionsterrasse, welche nach Norden zu immer breiter wird und nach dem Verschwinden der dazwischen liegenden ersten Erosionsterrasse an die unverletzte Niederterrasse herantritt, von welcher sie dann auf dem nördlich von Mülhausen-Ost liegenden Blatte Ensisheim nicht mehr getrennt werden kann. Die Mächtigkeit der Verwitterungskruste beträgt auf der unverwitterten Niederterrasse im Mittel 0,8 m, auf der ersten Erosionsterrasse ungefähr ebensoviel, auf der zweiten 0,5 m. Wesentlich verschieden von den beiden Erosionsterrassen ist die nun nach Osten zu folgende, ebenfalls wieder tiefer liegende, durchschnittlich 0,75 km breite Terrasse dadurch, dass ihre Verwitterungsschicht nur noch bis höchstens 0,3 m, meist aber viel weniger mächtig ist. Infolge dessen können die unverwitterten Kalkgeschiebe schon von dem Pfluge erreicht werden, weshalb diese Terrasse theilweise schon als Ackerboden benutzt wird, während die übrigen Erosions- und die unverletzte Niederterrasse, letztere mit Ausnahme des von Alluvium bedeckten Streifens, mit Wald bestanden sind. Die nun folgende vierte, wieder tiefer liegende Erosionsterrasse ist das Gebiet der früheren Hochwasser des Rheins. Sie wird durchweg von einem stark kalkhaltigen, feinen, lössartigen Sande bedeckt, der bis zu 2,5 m Mächtigkeit

erreicht und nirgends auch nur eine Spur einer Verwitterungskruste trägt und fruchtbares Ackerland bildet. Hier ist auf einer Erosionsterrasse wieder jüngeres Flussmaterial abgelagert worden — es wäre also der Name «Alluvium» am Platze. Mit diesem Alluvium gleichaltrig sind die letzten Ausfüllungen der im Tertiärgebiet liegenden, alten Flussthäler und das an deren Austritt auf der unverletzten Niederterrasse abgelagerte Lössmaterial. Von der «Alluvialterrasse» ist nun noch das eigentliche Flussgebiet des Rheins abzugliedern, welches jetzt allerdings durch die Rheinregulirung gewaltig eingedämmt ist und ungefähr durch den alten Hochwasserdamm begrenzt wird.

Anzeigen über geologische Aufschlüsse verdankt die Direktion den folgenden Herren: Herrn Ziegeleibesitzer HURST in Achenheim, Herrn Forstassessor IHM auf Forsthaus Hohebuchen bei Langenberg, Herrn Kreisbauinspektor KNAPPF in Rappoltsweiler, Herrn Regierungs- und Forstrath NEY in Strassburg, Herrn Meliorations-Bauinspektor PEITAVY in Strassburg, den Herren Ziegeleibesitzer SCHÄFER und SONDHAUSEN in Achenheim, Herrn Rechtsanwalt WÜNDISCH in Zabern.

Herr Revierförster SCHMIDT auf Forsthaus Hohebuchen sandte eine Zeichnung ein, auf welche sämmtliche, nach Hunderten zählende Mardellen des ihm unterstellten Waldbezirks nach eigenen Beobachtungen eingetragen sind. Herr Direktor A. SCHÜTZENBERGER in Strassburg überwies eine Uebersichtstabelle über die Ergebnisse der im Bergwerk Pechelbronn seit 1813 ausgeführten Bohrungen.

Die Direktion spricht hiermit den genannten Herren für ihr freundliches Entgegenkommen den besten Dank aus.

II. Sammlung.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung L. ROLLIER ordnete den den Malm und oberen Doggers des Elsass umfassenden Theil der Sammlung und führte die Bestimmung der aus denselben stammenden Versteinerungen aus. Dr. SCHUMACHER

nahm die Umordnung des Buntsandsteins und Muschelkalks, Dr. VAN WERVEKE die der Mineralien und des mittleren braunen Juras vor.

Wie in den Vorjahren wurde die Sammlung diluvialer Säugethiere durch Ankauf der Funde in den Ziegeleien von Achenheim und Oberschäffolsheim wesentlich vermehrt. Ferner wurde eine ungefähr 200 Arten umfassende Sammlung von Versteinerungen des oberelsässischen Untercarbon käuflich erworben. — Herr Direktor J. O. SEIB übermittelte die Bohrproben aus mehreren Bohrungen bei Wörth und Gunstett; Herr KRENKER, Besitzer der Ziegelei am Rothen Haus bei Königshofen, schenkte ein in seiner Lehmgrube gefundenes Steinbeil, Herr Apotheker FREY in Wörth mehrere Versteinerungen aus dem Unter-Elsass.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. V, Heft III. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora des Elsass. Die Oligocänflora der Umgegend von Mülhausen i. Els. Von Dr. C. LAKOWITZ in Danzig. 169 S. mit 9 Tafeln in Lichtdruck. — Bd. V, Heft IV. Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. I. Einleitung und Beschreibung der Brachiopoden-Fauna. Von Dr. A. TORNQUIST in Strassburg. 150 S. mit 3 Tafeln in Lichtdruck.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blatt Saargemünd, geologisch aufgenommen von E. WEISS und H. GREBE (preussischer Theil), sowie von L. VAN WERVEKE (lothringischer Theil). Erläuterungen von Letzterem. — Blatt Saareinsberg, geologische Aufnahme und Erläuterungen von L. VAN WERVEKE.

Im Druck befinden sich die Blätter Falkenberg und Remilly.

IV. Personalien.

Herr L. ROLLIER wurde am 1. Mai auf weitere fünf Monate, bis Ende Juli, als Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung angenommen.

Am 21. Februar 1895 starb in Berlin Herr Geheime Oberbergrath OTTO VOM ROEHNE, von 1874 bis 1882 Mitglied der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen. Die rege Theilnahme, welche er der geologischen Landes-Untersuchung entgegenbrachte und die wohlwollende Befürwortung, welche er allen Interessen der Anstalt als Referent im Ministerium zu Theil werden liess, werden in stets dankbarer Erinnerung bleiben.

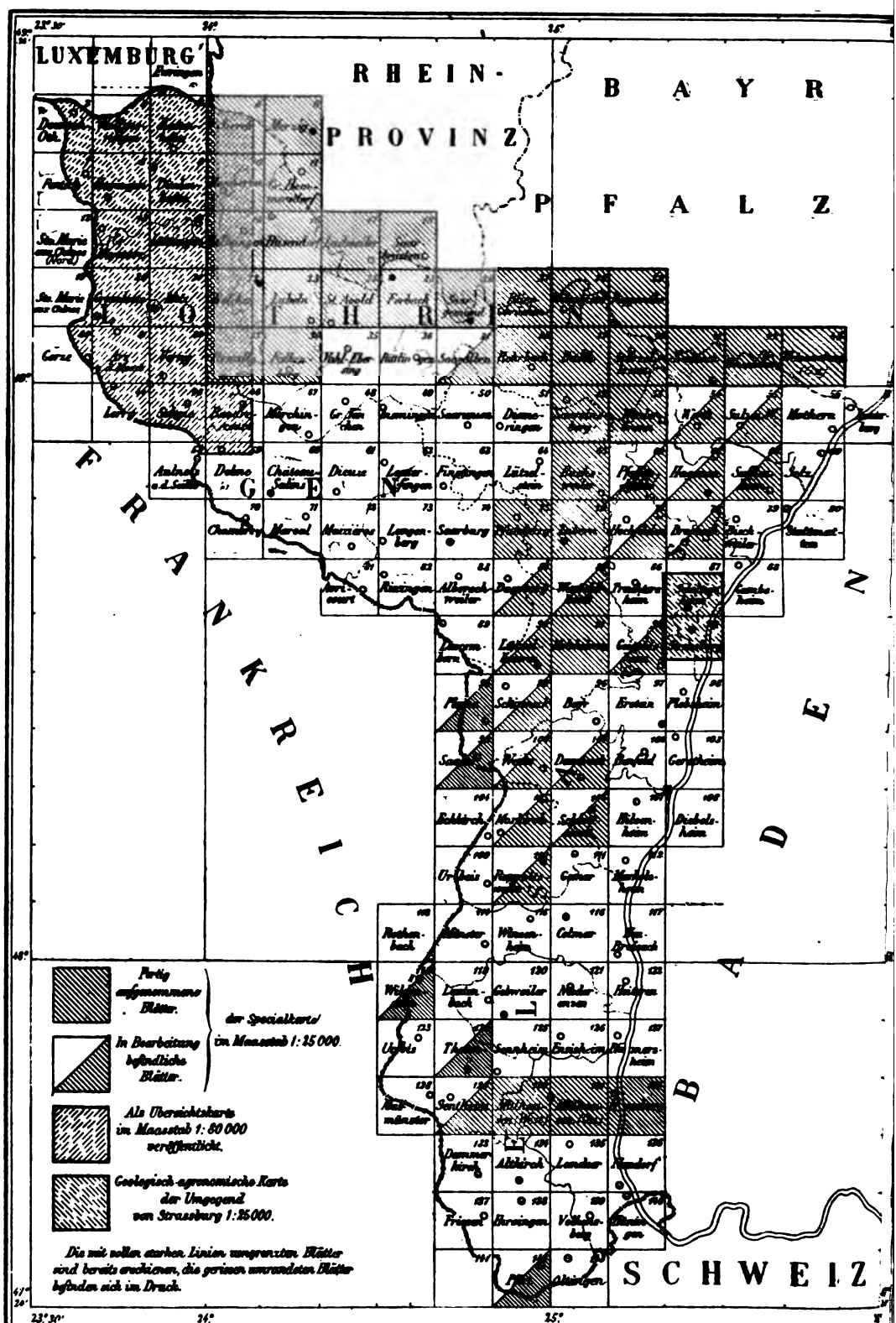
Strassburg, den 22. Januar 1896.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung Ende Dezember 1895.



Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann im Unter-Elsass.

Von **A. Andreae.**

Mit zwei Holzschnitten.

Im November 1894 sandte mir Herr A. Herrmann, Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz u/W. im Unter-Elsass, ein einzelnes Exemplar eines auffallenden Fossils, das er in den Mergeln des Septarienthones, welche im Asphaltbergwerk von Lobsann aufgeschlossen sind, in einer Schlämmprobe, aus ca. 50 m Tiefe, fand. Nach einiger Zeit gelang es ihm, noch ein zweites Exemplar aufzutreiben, welches er mir ebenfalls freundlichst zum Studium anvertraute, wofür ich nicht verfehle, ihm hier meinen besten Dank auszusprechen.

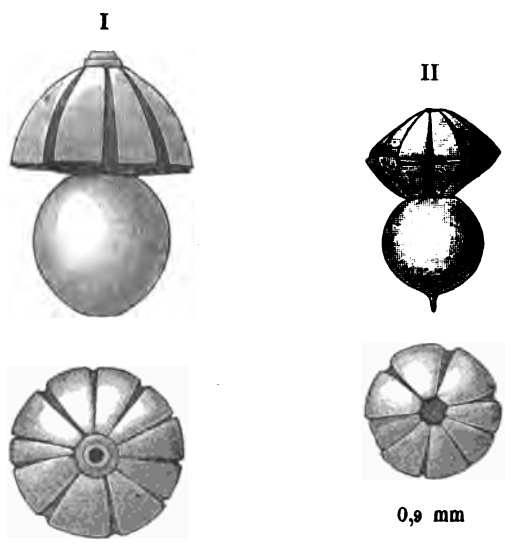
Bei diesen beiden Exemplaren blieb es aber auch, obwohl «mehrere Centner von dem Letten aus allen Horizonten des Schachtes» geschlämmt und durchsucht worden sind. Die Form ist offenbar sehr selten, und ich kann mich nicht erinnern, etwas ähnliches früher je in den elsässischen Schlämmproben gesehen zu haben.

Beide Exemplare sind hier abgebildet und weichen nicht unwesentlich von einander ab, zeigen aber doch wiederum so viel Uebereinstimmung, dass ich dieselben sicher als generisch zusammengehörig betrachten muss. Um eine Foraminifere handelt es sich jedenfalls[1] und zwar nach der Schalenbeschaffenheit um eine Nodosariide; ja sogar die gelblichbraune Färbung stimmt ganz

---

1. Aehnlichkeit mit den Kalkalgen-Schirmchen, wie man sie im Sand von Grignon bei Paris findet, ist nicht vorhanden.

mit derjenigen der Lobsanner grösseren Nodosarien überein. Die Schale ist von einem Steinkern aus Pyrit erfüllt und in den Furchen der oberen Kammer sitzt eine sandige eisenschüssige Masse.— Das Exemplar N° I ist oben und unten abgebrochen, N° II zeigt die gezipfelte Anfangskammer wie viele andere Nodosarien. Die obere Kammer scheint auf den ersten Blick regelmässig geborsten zu sein und zerfällt in 8 oder 10 nicht ganz gleichmässige Sektoren, welche durch meridional verlaufende tiefe Furchen getrennt sind. Entweder in ihrer Mitte (II) oder unterhalb derselben (I)



erscheinen diese Sektorenstreifen wie gebrochen. Die glatte Bruchlinie liegt auf einem Aequatorialkreis und erscheint nur bei II, wohl nachträglich (?), etwas verschoben. — Die Regelmässigkeit dieser beschriebenen Bildung ist eine so grosse, dass an ein zufälliges Zerbrechen resp. Bersten in Folge des Aufquellens vom Steinkern kaum gedacht werden kann[1]. Die Dimensionen von I

1. Bei einem Aufquellen des pyritischen Steinkernes und Limonitbildung würden auch auf den Sprüngen, die dann unregelmässige wären, Limonitmassen sichtbar sein. Will man überhaupt an ein Bersten denken, so könnte dieses nur ein primäres nach ganz bestimmten in der Kammer angelegten Richtungen gewesen sein; vielleicht um im Innern derselben gebildete Embryonalschälchen frei zu geben.

sind 1,1 mm, von II = 0,9 mm in der Länge. Die obere Oeffnung in beiden Fällen, namentlich bei II, ist wohl nicht ganz vollständig, resp. macht den Eindruck einer Bruchfläche, weshalb es nicht unmöglich ist, dass noch weitere Kammern bei besseren Exemplaren vorhanden sind. Ob bei I an dem unteren Pol blos die bei II vorhandene Spitze fehlt, oder ob noch weitere, dann wohl jedenfalls glatte runde Kammern ansassen, wage ich nicht, sicher zu entscheiden.

Zweck dieser kurzen Mittheilung soll es sein, auf diese ganz eigenartige noch etwas problematische und seltene Foraminiferenform hinzuweisen. Das Material genügt noch nicht zur Fundirung einer sicheren Diagnose. Sollten weitere Funde zu der Aufstellung eines nov. gen. der Nodosariiden oder wohl eher eines Subgenus von *Nodosaria* führen, so würde ich nach dem Finder den Namen *Herrmannia* in Vorschlag bringen.

Die Originale sind in Besitz des Herrn A. HERRMANN.

Anhang.

(Fistulose Polymorphinen von Lobsann.)

Noch vor dem Druck dieser Notiz sendet mir Herr HERRMANN ein schönes Exemplar einer fistulosen *Polymorphina*, die, weil bisher in Lobsann noch nicht beobachtet, hier kurz beschrieben werden mag.

Eine unter den Foraminiferen fast einzig dastehende Eigenthümlichkeit der Polymorphinen besteht darin, dass ihre letzte Kammer zuweilen knollenartige, mit zahlreichen offenen Röhrchen versehene Wucherungen in der Mündungsregion zeigt. Früher waren dieselben als ein eigenes Genus «*Aulostomella*» angesehen worden, bis man bemerkte, dass derartige «fistulose» Formen bei den verschiedensten Polymorphinenarten vorkommen können, weshalb man dieselben jetzt als eine abnorme resp. monströse Wachsthumform betrachtet.

Die fistulos degenerirte Wucherung zeigt eine andere dünnere rauhere, oft etwas stachelige Schalenbeschaffenheit, wie das Mutterindividuum, und scheint öfters demselben fast wie ein Fremdkörper aufzusitzen oder ihn zu umwachsen. Eine gewisse unleugbare Aehnlichkeit besitzen diese fistulosen Wucherungen mit der Gattung *Ramulina*, so dass man fast zu dem Gedanken verführt werden möchte, ob hier nicht eine Art von Symbiose zwischen dieser Gattung und verschiedenen Polymorphinen vorliegen könnte. Einzelne fistulose Polymorphinen haften mit den verzweigten Aesten ihrer fistulosen Wucherungen an Fremdkörpern (cf. BRADY, PARKER und R. JONES, Monog. of the Gen. *Polymorphina* 1869. Trans. Lin. Soc. Vol. XXVII. Tf. 42) ganz wie gewisse Ramulinen (cf. C. SCHLUMBERGER. Note sur la *Ramul. Grimaldii*. Mém. Soc. zool. de Fr. IV. 1891. Tf. V). Auch hat SCHLUMBERGER gezeigt, dass der Anfangstheil des Gehäuses der recenten *Ramulina Grimaldii* eine ähnliche Anordnung der Kammern zeigt wie bei *Polymorphina*.

Unsere fistulose *Polymorphina* aus dem Septarienthon (Mitteloligocän) von Lobsann gehört zu *P. gibba* D'ORB. sp. Die fistulose Wucherung ist kugelig gestaltet, sitzt dem Mündungstheil ziemlich frei auf und erreicht fast die Hälfte der Gesammtlänge, welche 1,3 mm beträgt. Die Wucherung hat etwa ein Dutzend röhrenförmige kurze Stacheln mit Oeffnungen, von welchen die grösste seitlich liegt. Von der zarten Schale der Wucherung ist nur ein kleiner Theil erhalten und ist meist der aus Pyrit bestehende Steinkern blosgelegt. Auch hier ist die Schale rauher und dünner als diejenige des unteren, vollständig unversehrten, polymorphinen Anfangstheiles.

Das Rothliegende nördlich vom Donon.

Von

Karl Brunzel.

Mit einer geologischen Karte und zwei Profilen.

Die durch ihr Porphyrvorkommen ausgezeichneten Ablagerungen des Rothliegenden im Breuschthal sind nach BENECKE und VAN WERVEKE[1] den Schichten von Meisenbuckel und den Kohlbächelschichten des Weilerthales gleichzustellen, gehören also dem oberen Rothliegenden an. Sie überlagern mit deutlicher Discordanz Grauwacken, Conglomerate und Schiefer, die bis jetzt noch wenig untersucht sind, bei denen aber zum Theil devonisches Alter nachgewiesen ist. Ueber dem Rothliegenden folgt in concordanter Lagerung der Buntsandstein und zwar zunächst dessen mittlere Abtheilung.

BÜCKING[2] hat die Gliederung des Rothliegenden im Breuschthal festgestellt; er unterscheidet von oben nach unten:

5. Feinkörnige arkoseartige Sandsteine,
4. Porphyrconglomerate und -breccien,
3. Porphyrdecke,
2. Porphyrconglomerate und -breccien,
1. Porphyrtuffe.

Das Rothliegende zieht sich auf dem linken Ufer der Breusch in einer wenige Kilometer breiten, mehrfach unterbrochenen Zone von Saales bis Urmatt, wo es in dem Thalkessel der Nideck zu

---

1. E. W. BENECKE und L. VAN WERVEKE: Ueber das Rothliegende der Vogesen. Mittheilungen der geol. Landes-Anstalt von Els.-Lothr. 1890. Band III, S. 73.

2. H. BÜCKING: Das Rothliegende des Breuschthales. Mittheilungen der Kommission für die geol. Landes-Unters. von Els.-Lothr. 1889. Band II, S. 105—109.

grösserer Ausdehnung gelangt. Der in nördlicher Richtung sich auflagernde Buntsandstein lässt das Rothliegende nur an wenigen Orten in tief eingeschnittenen Thälern nochmals zu Tage treten, so bei Wangenburg, im Jägerthal unfern Niederbronn und im Lauterthal bei Weissenburg. Auch nördlich vom Donon, der noch in die erwähnte Verbreitungszone des Rothliegenden inbegriffen ist, verdankt man das Hervortreten des Rothliegenden wesentlich der Erosionsthätigkeit der daselbst entspringenden Gewässer, die sich in und unter der Buntsandsteindecke Thäler von 200—300 m Tiefe ausgearbeitet haben.

Das Auftreten des Rothliegenden in den vom Donon nach Westen und Osten sich erstreckenden Thälern der Plaine und des Wischbaches war schon länger bekannt. Dagegen vermuthete man in den nordwestlich verlaufenden Saarthälern nicht eine so weite Ausdehnung dieser Ablagerungen, wie sie thatsächlich besteht, insbesondere hatte man von dem Vorhandensein des Porphyrs an der weissen Saar keine Kenntniss.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich im Wesentlichen auf die Beschreibung des nördlich vom Donon auftretenden Rothliegenden und dessen Lagerungsverhältnisse. Der Buntsandstein ist nur so weit in Betracht gezogen, als seine Charakterisirung zur Abgrenzung gegen seine Unterlage nothwendig war.

Den vollständigsten Aufschluss, der sämmtliche Schichten zeigt, die in unserem Gebiet überhaupt zu Tage liegen, bietet das Plainethal. Von hier aus erstreckt sich die Porphyrdecke zungenartig über die Wasserscheide zwischen Plaine und Saar in das Thal der weissen Saar, und die oberen Sedimente erscheinen auf der Kartenprojektion als randliche Einfassung des Porphyrs. In dem vom Centrum der Entwicklung des Rothliegenden am weitesten entfernten Thal der rothen Saar fehlt wiederum ein Glied der Ablagerungen, und es treten allein die obersten Sedimente — arkoseartige Sandsteine — als langgestreckte Insel unter dem herrschenden Buntsandstein hervor.

Die Beschreibung des Porphyrs sei vorausgeschickt, was wohl um so mehr berechtigt ist, als er im Wesentlichen das Material zu den hangenden Sedimenten geliefert hat.

Der Quarzporphyr.

Die Hauptmasse des Quarzporphyrs, wie er z. B. im Plainethal und auch im Thal der weissen Saar ansteht, zeigt eine dunkelrothbraune Grundmasse, gegen welche die porphyrischen Ausscheidungen an Menge fast verschwinden. Die letzteren bestehen aus weissen oder fleischrothen, durchweg trüben Feldspäthen bis zu 3 mm Kantenlänge. Quarzeinsprenglinge sind höchst selten. Auffallend ist daher eine zweite Porphyr-Varietät, bei der das Verhältniss der Einsprenglinge zur Grundmasse etwa wie 2:3 ist, und die Quarz in fast gleicher Menge wie Feldspath ausgeschieden enthält, sowie neben trüben Feldspäthen solche von sanidinartiger Beschaffenheit zeigt. Porphyr von dieser Ausbildungsweise tritt nur an einer Stelle, im Thal der weissen Saar, an der Verwerfung östlich der Sägemühle Pêcheur auf, wo die hangenden Partien der Porphyrdecke gegen ihn abgesunken sind. Hier sind also beide Ausbildungsweisen, von denen die quarzreiche als Porphyr I, die andere als Porphyr II bezeichnet sei, dicht neben einander vertreten.

Porphyr I. Ausser Quarz und Feldspath (immer Orthoklas) erkennt man bei der Betrachtung mit blossem Auge spärliche Biotitblättchen, die mitunter sechsseitigen Umriss zeigen. Die Grundmasse ist gleichmässig hellrothbraun oder röthlichgrau gefärbt.

Unter dem Mikroskop:

Quarz. Neben Einsprenglingen mit deutlicher, wenn auch abgerundeter Krystallumgrenzung, sieht man auch unregelmässig begrenzte Körner. Eingeschlossene Grundmasse sowie die bei Weitem häufigeren Einbuchtungen derselben in die Quarzsubstanz sind in jedem Schliff zu beobachten. Auch ein Einschluss von Biotit wurde bemerkt.

Feldspath. Plagioklas fehlt. Die Orthoklasindividuen zeigen bei guter Spaltbarkeit meist unregelmässige Umgrenzung. Auffallend ist ihre grosse Frische. Karlsbader Zwillinge sind nicht selten. Corrosionserscheinungen sind weniger häufig als beim Quarz.

Biotit, meist zersetzt und infolge Ausscheidung von Eisenerz undurchsichtig.

Die Grundmasse ist deutlich mikrogranitisch und mit Schüppchen von Kaliglimmer durchspickt, die wohl aus der Zersetzung der Feldspäthe hervorgegangen sind.

Porphyr II. Wie erwähnt, besteht die Hauptmasse des auftretenden Porphyrs aus dieser Varietät.

In frischem Zustande ist die Grundmasse dunkelbraunroth bis sepiabraun gefärbt. Die Feldspatheinsprenglinge sind meist kaolinisirt, oder doch trüb. Nie treten die der vorigen Varietät eigenthümlichen wasserhellen sanidinartigen Orthoklase auf. Vereinzelt wurde pinitoidische Umwandlung beobachtet. Plagioklase mit deutlicher Zwillingsstreifung sind nicht selten. Grösse und Zahl der Einsprenglinge treten gegenüber dem Porphyr I beträchtlich zurück. Quarz ist sehr spärlich vorhanden und zeigt dann nie Krystallform.

Unter dem Mikroskope:

Feldspath. Gut ausgebildete Individuen von Orthoklas, seltener Plagioklas, zeigen sehr deutlich die Umwandlung in Kaolin und Muscovit. An einzelnen Durchschnitten konnte man, wegen der stark vorgeschrittenen Zersetzung, nur noch eben den lamellaren, für Plagioklas charakteristischen Zwillingsbau erkennen.

Quarz. Die makroskopische Beobachtung des spärlichen Vorhandenseins von Quarz wird unter dem Mikroskop bestätigt. In einigen Schliffen fehlt er ganz, andere weisen vereinzelte Körner ohne regelmässige Krystallumgrenzung auf; wieder in anderen scheinen einzelne Quarzaggregate sekundären Ursprungs zu sein.

Biotit wird spärlich, und meist in unregelmässigen Blättchen oder Schuppen beobachtet. Starke Zersetzung unter Ausscheidung von Eisenerz bildet auch hier die Regel. In einem Schliff war deutliche Grundmasseneinbuchtung in ein sechsseitiges Glimmerblättchen zu sehen.

Uebereinstimmend in sämmtlichen Schliffen findet sich ziemlich häufig ein Mineral von meist langgestreckten rechteckigen,

seltener kleinen rundlichen Durchschnitten. Es ist durch schwachen Pleochroismus ausgezeichnet und stets umgeben von einem Kranz von Magnetitkörnern. In einigermassen frischem Zustande ist es farblos oder hellgrün, auch gelblich gefärbt; gewöhnlich ist es in ein bräunliches oder farbloses Faseraggregat umgewandelt. Einbuchtung der Grundmasse wurde auch hier in einem Fall beobachtet. Das Mineral wurde als prismatisch ausgebildeter Enstatit oder Bronzit bestimmt, sein faseriges Umwandlungsprodukt als Bastit gedeutet.

Grundmasse. Die Erkennung der Struktur wird selbst in sehr dünnen Schliffen durch das reichlich ausgeschiedene Eisenerz, welches auch durch die Behandlung mit Salzsäure nicht vollständig entfernt werden kann, erschwert. Neben zahlreichen echten Sphärolithen beobachtet man bei gekreuzten Nikols unregelmässig in einander greifende grössere Flecken, die beim Drehen des Objekttisches, jeder für sich, schwach aufhellen und gleichmässig auslöschen. Wahrscheinlich liegt hier eine sekundäre Imprägnation mit Kieselsäure vor, die zwar krystallisirte, aber an der Ausbildung deutlicher Krystallformen durch die Porphyrgrundmasse verhindert wurde.

Die Grundmasse ist mikrofelsitisch.

Als accessorischer Gemengtheil fand sich in sämmtlichen Schliffen Magnetit, zum Theil in deutlichen Oktaedern. Eisenoxydhydrat, auch Chalcedon bilden das Ausfüllungsmaterial von Klüften.

Das Fehlen bezw. Zurücktreten des Quarzes und das Auftreten des Enstatits unter den Einsprenglingen legten die Vermuthung nahe, dass der Porphyr I und der Porphyr II im Gehalt an SiO_2 verschieden seien.

Die chemische Untersuchung ergab für den Porphyr I 71,41 %, für den Porphyr II 66,88 % SiO_2.

Mehr oder weniger scharf begrenzte, hellere oder dunklere Flecken erwecken häufig den Eindruck, dass man es mit einer Breccie zu thun habe. Indess stellen diese Flecken nicht immer Einschlüsse fremder Gesteine oder von Stücken einer bereits

zerstörten Porphyrdecke dar, sondern sind zum Theil auch durch Zersetzung der eigenen Substanz entstanden. Dass der Porphyr bei seinem Erguss vielfach Bruchstücke des Nebengesteines oder einer bereits erstarrten Porphyrdecke aufgenommen hat, kann wohl nicht Wunder nehmen, wenn man in Betracht zieht, dass die im Ganzen nicht sehr mächtige Porphyrdecke durch viele, aber wenig ergiebige Ergüsse zu Stande gekommen ist. Erklärlich ist es auch, wenn diese breccienartige Ausbildung besonders nahe dem Hangenden und Liegenden der Decke zu beobachten ist. Verfasser hat in solchen Fällen keinen Anstand genommen, das Gestein als Porphyr zu bezeichnen, wenn andere Anzeichen, wie Fluidalstruktur oder der Habitus der porphyrischen Ausscheidungen keinen Zweifel darüber liessen, dass es sich nicht um ein klastisches Gestein handelt, sondern dass die Bruchstücke im feurigen Fluss verbunden sind. Die Entscheidung ist am Handstück meist leichter zu treffen, wie im Schliff unter dem Mikroskop.

Die Einschlüsse bestehen meistens aus Porphyrbruchstücken, die sich unter dem Mikroskop wie mit blossem Auge weniger durch abweichende mineralogische Zusammensetzung als durch umfassendere Zersetzung auszeichnen; daneben findet sich auch Grauwackenschiefer als Einschluss, der sich unter dem Mikroskop durch seinen Quarzreichthum und seine Struktur in Verbindung mit der scharfen Abgrenzung gegen die Grundmasse des Porphyrs leicht erkennen lässt.

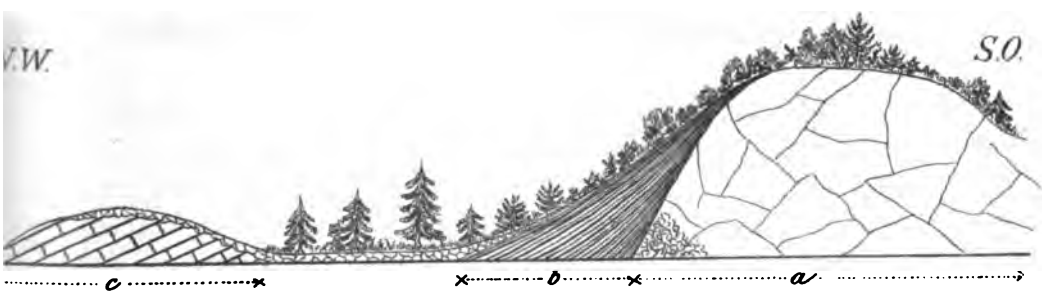
Das Vorhandensein von Gesteinsbruchstücken in dem gluthflüssigen Magma scheint auf die Ausbildung von Fluidalstruktur fördernd einzuwirken, die sich nur an derartigem Breccienporphyr findet. Manchmal ist die Fluidalstruktur schon mit blossem Auge an der Anordnung der porphyrischen Ausscheidungen zu erkennen, bei anderen Stücken erst im Schliff, indem die durch Eisenoxyd mehr oder weniger gefärbten Schlieren sie hervortreten lassen.

Eine Unterbrechung des Porphyrs durch Sedimente ist nirgends zu beobachten, wohl aber findet man mitten darin Lagen, die Bruchstücke desselben Porphyrs umschlossen halten, also ein

Beweis, dass mehrere Eruptionen an der Bildung der Decke betheiligt sind.

Plattige Absonderung in schiefrigen Lagen von 2 cm Dicke bis zu Bänken von 2 m ist häufig vorhanden, meistens mit dazu senkrechten, im Uebrigen aber unregelmässig verlaufenden Klüften. Die letzteren haben in Verbindung mit der Erosion im Plainethal die Bildung steiler, bis zu 30 m hoher Wände veranlasst, von denen mitunter prismatische Blöcke sich loslösen und in das Thal stürzen. Die Festigkeit des Porphyrs wächst mit der Dicke der plattigen Absonderung, doch bleibt sie gering. Als Baustein ist er ungeeignet und gutes Beschotterungsmaterial für Landstrassen liefert auch nur die als Porphyr I bezeichnete, an der weissen Saar auftretende Varietät.

Interessant ist das Profil der oben erwähnten, das Thal der weissen Saar durchsetzenden Verwerfung, die unmittelbar an der Landstrasse in dem einzigen Steinbruch des Thales angeschnitten ist:



a. Quarzporphyr ohne plattige Absonderung, von wenigen unregelmässigen Sprüngen durchsetzt (Porphyr I).

b. Dünnschiefrig bis zu Lagen von 1 cm Stärke, beim Absinken an der Verwerfungskluft geschleppt (Porphyr II).

c. Absonderung in Platten von 0,5 — 1,5 m; dazu senkrecht Erstarrungsklüfte. Die Lagen zeigen wahrscheinlich infolge der Schleppung noch ein Einfallen von 30° (Porphyr II).

Dass die als Porphyr I bezeichnete Varietät nur an der weissen Saar, nicht auch im Plainethal auftritt, wo in den steilen Wänden der Porphyr in seiner ganzen Mächtigkeit vom Liegenden zum Hangenden ansteht, ist nicht auffallend. Die Porphyrdecke ist durch einzelne Eruptionen entstanden; ebenso wie nun die

Mächtigkeit der ganzen Decke rasch wechselt, ändert sich auch die Mächtigkeit und örtliche Ausdehnung der durch eine Eruption gelieferten Massen. Das gluthflüssige Magma hat sich nicht in gleichmässig starker Lage verbreitet, sondern die vorhandenen Vertiefungen ausgefüllt und nach der Erstarrung wohl meist keine ebene, sondern eine gewölbte oder gar kuppenartige Oberfläche gehabt. Wo nun die grösste Mächtigkeit der durch die jeweilige Eruption gebildeten Decke entstand, waren die Bedingungen für eine langsame Erstarrung im Innern der Decke gegeben, und es konnte eine Varietät mit grossen porphyrischen Ausscheidungen wie Porphyr I zur Ausbildung gelangen. Der höhere SiO_2-Gehalt beweist, dass die einzelnen Eruptionen nicht immer gleichartiges Material geliefert haben.

Die Gesammtmächtigkeit der Porphyrdecke schwankt zwischen 50 und 100 m.

Die Schichten des Rothliegenden unter dem Porphyr.

Die dem Porphyr untergelagerten sedimentären Schichten des Rothliegenden verbreiten sich mit mehrfachen Unterbrechungen durch älteres Gebirge über den ganzen Hang zwischen dem Plaine-Bach und der Dononstrasse. Sie sind in diesem Gebiete nirgends in ihrer ganzen Mächtigkeit vom Liegenden zum Hangenden aufgeschlossen. Man muss deshalb auf die Aufstellung des vollständigen Profils verzichten und sich auf die Beschreibung der hier und dort anstehenden oder in Bruchstücken umherliegenden Gesteinsarten beschränken.

Es treten auf: Porphyrtuffe und -breccien, Conglomerate, arkoseartige Sandsteine.

Porphyrtuffe. Es giebt weisse, rothe und violette, zum Theil bunt gefleckte und geflammte Varietäten in allen Abstufungen, auch graue und rothbraune Farben sind vertreten. Die Tuffe haben, falls sie nicht verkieselt sind, erdigen Bruch. Einschlüsse von meist eckigen Porphyrbruchstücken und solchen fremder Gesteine bis

zu Kopfgrösse bilden die Regel. Gut ausgebildete Feldspath- und Quarzkrystalle — die ersteren meist zersetzt — sind häufig. Im Schliff erkennt man die klastische Natur der Tuffe sofort an den zahllosen Trümmern von Feldspäthen und Quarzen, sowie von fremden Gesteinen.

Nicht selten hat eine Verkieselung der Tuffe stattgefunden, die sich äusserlich durch vermehrte Quarzeinschlüsse, Klingen beim Anschlagen, Durchscheinen der Kanten, muschlichen Bruch bei bedeutender Härte kundgiebt. Unter dem Mikroskop erweist sich die Feldspathsubstanz als vollkommen durch SiO_2 verdrängt, selten sind noch einige Reste vorhanden. In einem Schliff zeigten sich zwei Feldspathindividuen, nach Art der Pegmatite, von einheitlich orientirtem Quarz regelmässig durchdrungen. In einem anderen Falle enthielt ein weisser silificirter Tuff mehrere wohlausgebildete Quarzkrystalle mit weit verzweigten Einbuchtungen, deren Ausfüllung keinen Unterschied gegen die übrige, anscheinend nur aus Quarz bestehende Grundmasse erkennen liess. Dadurch gewinnt der Tuff eine gewisse Aehnlichkeit in seiner Struktur mit echtem Porphyr, und man wird derartige Tuffe als in loco zu Tuff umgewandelte, schwache Porphyrergüsse ansehen müssen. Dass es sich in dem angegebenen Falle nicht um einen verkieselten Porphyr, sondern um einen Tuff handelte, darüber konnte bei der Aehnlichkeit des Gesteins mit andern Tuffen und wegen seiner Lagerung kein Zweifel sein.

Beim Verwittern ergeben insbesondere die hellen Tuffe einen fetten, plastischen, weissen Thon, der, wie mehrere kleine Pingen, auf dem Südabhang des Plainethals beweisen, auch abgebaut worden ist, wenn auch vorübergehend und vielleicht nur versuchsweise.

Durch feine Schlämmung des die Tuffe zusammensetzenden Materials entstehen Thonsteine, die meist zarte Farben aufweisen. Dieselben wurden zwar nicht anstehend gefunden, bedecken aber in zahlreichen dünnplattigen Trümmern den Abhang nordwestlich der Dononstrasse. Während die Thonsteine bei steigendem Quarzgehalt in schieferthonartige Gesteine übergehen, erhalten sie bei reichlicher Feldspathführung ein arkoseartiges Aussehen.

Anstehend wurde der Porphyrtuff nur an wenigen Stellen

angetroffen: eine graugrüne Varietät am Teich der Sägemühle Saint-Pierre und am Bergabgang zwischen hier und der Sägemühle Kirchberg, sowie eine solche von dunkelrothbrauner Farbe, silificirt, im oberen Plainethal in der Forstabtheilung 114.

Die erstere Varietät erhebt sich an der zuerst genannten Stelle in einer steilen Wand etwa 4 m über den Thalboden. Abgesehen von der ungewöhnlichen Farbe, fällt der Mangel an deutlicher Schichtung, sowie die unregelmässige Zerklüftung sofort auf. Bruchstücke von Gesteinen fehlen scheinbar als Einschlüsse, dagegen finden sich kleine Feldspäthe und Glimmer, auch ein Quarzdihexaeder wurde beobachtet. Der Eindruck, dass man es mit einem massigen Gestein, einem entfärbten Porphyr zu thun hat, würde ein vollständiger sein, wenn nicht das graugrüne Gestein von dunkleren, meist röthlichen, schlierenartigen, parallelen Zeichnungen durchzogen wäre, zu denen sich hin und wieder eine kleine, sandige Einlagerung gesellt, und wenn nicht einzelne Bänkchen durch Aufnahme von eckigen Bruchstücken eines braunen Porphyrs eine deutliche Breccienstruktur besässen. Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein neben einigen grösseren Krystallen von Feldspath fast ausschliesslich Trümmer davon, und zwar sowohl von Orthoklas als von Plagioklas. Quarz tritt sehr zurück. Es handelt sich also um ein Gestein, in welchem Krystallbruchstücke, vor allem Feldspäthe, durch ein sehr feines, klastisches Material, welches ebenfalls aus Quarzporphyr entstanden ist, verkittet sind.

Die zweite Varietät aus dem oberen Plainethal zeigt alle oben angegebenen Eigenschaften der silificirten Tuffe. Neben zahlreichen unregelmässigen Flecken — Gesteinsbruchstücken, die die klastische Natur beweisen — sind viele rundliche Quarze in dichter Grundmasse zerstreut. Die chemische Untersuchung ergab 78,56 % SiO_2. Trotz dieses verhältnissmässig geringen SiO_2-Gehalts erscheint der Tuff auch unter dem Mikroskop fast ganz aus Quarz bestehend. Die oben erwähnte pegmatitische Durchdringung von Feldspath mit Quarz wurde bei diesem Tuff mikroskopisch beobachtet.

Porphyrbreccien. Die Porphyrbreccien, in welchen Bruchstücke von Quarzporphyr und anderen Gesteinen durch ein Binde-

mittel aus normaler krystallinischer Porphyrmasse, also im Porphyrfluss, verbunden sind, sind bereits beim Porphyr erwähnt. Sie treten nur in engster Verbindung mit der Porphyrdecke, insbesondere am Hangenden und Liegenden derselben auf.

Eine sedimentäre Porphyrbreccie, deren Bindemittel aus porphyrischem Schuttmaterial besteht, ist, wie aus den Aufschlüssen an der Sägemühle Saint-Pierre im Plainethal hervorgeht, das unmittelbare Liegende der Porphyrdecke. Sie tritt dort. mehrere Meter mächtig in deutlich geschichteten, dünnplattigen Bänken auf. Die in dem feineren porphyrischen Material eingebetteten, grösseren Gesteinsbruchstücke sind fast immer scharfkantig und erreichen selten Faustgrösse.

Auch 250 m höher, in der Forstabtheilung 113, an der Westseite der Dononstrasse, trifft man eine ähnlich entwickelte Porphyrbreccie anstehend. Im Hangenden derselben finden sich zwischen den Schuttmassen des Buntsandsteins und arkoseartigen Sandsteinen des höheren Rothliegenden auch Bruchstücke von Porphyr, der hier offenbar eine wenig mächtige Decke zwischen den Breccien und den Arkosen bildet.

Während die Breccien einerseits mit den Tuffen durch Uebergänge verbunden sind, nähern sie sich andererseits bei zurücktretendem Bindemittel den Conglomeraten.

Conglomerate. Die Conglomerate zeigen meist die durch den Eisenoxydgehalt des Bindemittels bedingte rothe Farbe. Sobald aber der porphyrische Kitt einem mehr kieseligen Platz macht, wodurch die Conglomerate zu bedeutender Festigkeit gelangen, kommen die Farben der einzelnen Gerölle besser zur Geltung, und es entstehen sehr schöne, bunte Varietäten, in denen man grüne Grauwacken, blaue und rothe Thonschiefer und Porphyre, glasglänzende Quarze, weisse und fleischrothe Feldspäthe leicht unterscheidet. Auffallend ist das häufige Vorkommen grosser, scharfkantiger Feldspäthe, die nicht als Bestandtheil der Gerölle, sondern selbständig an der Zusammensetzung der Conglomerate theilnehmen, ein Zeichen, dass das Material aus nächster Nähe stammt, wofür auch die wenig gerundete Form der Gerölle spricht. Während

unter den letzteren Granit nicht bemerkt wurde, scheint doch das Vorhandensein von frischen, rothen Feldspäthen, die dem Porphyr fremd sind, auf die Betheiligung des Granits an der Zusammensetzung der Conglomerate hinzudeuten. Die Grösse der Gerölle beträgt gewöhnlich $^1/_2$ — 3 cm im Durchmesser, selten erreichen sie Kopfgrösse.

Die Conglomerate treten meist in etwa 1 Meter dicken Bänken auf, die in sich keine Schichtung erkennen lassen. Sie finden sich von der tiefsten Stelle des deutschen Plainethals, dort, wo der Bach die Landesgrenze überschreitet, also bei 477,1 m, bis hinauf zu 720 m Höhe hier und dort dem älteren Gebirge aufgelagert, gleich Inseln, die bisher der Wegschwemmung entgangen sind. Die Conglomerate scheinen die Hauptmasse der dem Porphyr untergelagerten sedimentären Schichten des Rothliegenden auszumachen.

Durch Feinerwerden im Korn und Ueberwiegen der quarzitischen Gerölle gehen die Conglomerate meist allmählich — mitunter auch unvermittelt — in Grande und rothe Sandsteine über, die dem eingewachsenen Feldspath oft eine arkoseartige Entwicklung verdanken.

Noch feinere Schlämmung des Materials ergiebt hin und wieder eingelagerte Schichten von rothem Schieferthon, der auf den Schichtflächen oft zahlreiche Muscovitblättchen enthält.

Die Schichten des Rothliegenden über dem Porphyr.

Während die Tuffe und Breccien der dem Porphyr untergelagerten sedimentären Schichten gewissermassen einen allmählichen Uebergang in den Porphyr herbeiführen, bestehen die dem Porphyr aufgelagerten Schichten ganz unvermittelt aus Granden und Sandsteinen, die den gelegentlich unter dem Porphyr auftretenden arkoseartigen Sandsteinen durchaus ähneln. Sie lassen sich am besten beschreiben, wenn man sie den auflagernden Schichten des Buntsandsteins gegenüberhält, ein Vergleich, der ja auch praktische Bedeutung hat, weil bei dem gänzlichen Mangel

paläontologischer Merkmale der Unterschied im Aussehen beider Gesteine häufig für die Abgrenzung beider Formationen gegen einander entscheidend ist.

Die hier in Frage kommenden Schichten des unteren mittleren Buntsandsteins zeigen hellrothe Farbe und bestehen aus gleichmässigen gerundeten Quarzkörnern bei zurücktretendem, thonigem Bindemittel. Grössere Geschiebe von röthlichem und grünlichem Quarzit sowie von weissem Quarz sind nicht selten, häufen sich stellenweise sogar derartig, dass die Sandsteine ein conglomeratisches Aussehen erhalten. Andererseits treten auch rothe und gelbe Schieferthonlagen und noch häufiger linsenförmige Einlagerungen von Schieferthon auf.

Demgegenüber ist der Sandstein des Rothliegenden dunkler gefärbt, besitzt eckiges, breccienartiges Korn und ist durchweg thonreicher. Auch fehlen ihm die bekannten Kalkspath-Pseudomorphosen des bunten Sandsteins[1]. Die Korngrösse ist weniger beständig, so dass grandige und conglomeratische Entwicklung von mässiger Grösse der Gerölle im obersten Rothliegenden häufig ist. Andererseits treten auch rothe Thone mit ziemlich viel Muscovitschüppchen auf den Schichtflächen auf. An den weissen Kaolinflecken lässt sich erkennen, wie der Thongehalt der Sandsteine zum Theil aus der Zersetzung von Feldspäthen hervorgegangen ist, so dass die von BÜCKING gegebene Bezeichnung «arkoseartiger Sandstein» im Gegensatz zu dem bunten Sandstein durchaus gerechtfertigt ist. Derartige Entwicklung ist z. B. sehr gut am Nordabhang des Donon zu beobachten, dort, wo sich die Strasse aus ihrer west-östlichen Richtung scharf nach Norden wendet. Allerdings steht an dieser Stelle nur 10 m tiefer bereits das Muttergestein, der Porphyr, an. In den oberen Schichten ist der Sandstein thonärmer und gleichartiger, die natürliche Folge des Umstandes, dass mit dem Anwachsen der Schichten immer mehr älteres Gebirge dem Einfluss der Abwaschung entzogen wurde.

---

1. BÜCKING. Das Rothliegende des Breuschthales. Mittheilungen der Komm. f. d. geol. Landes-Untersuchung von Els.-Lothr. Band II, Seite 109.

Die Abgrenzung gegen den Buntsandstein wird durch das Auftreten von weissen dolomitischen Bänkchen und Knauern erleichtert, die sich hier und dort in den obersten Schichten der arkoseartigen Sandsteine einfinden. Dolomit wurde in dem ganzen Gebiet nur an 2 Punkten, am SW-Abhang des Kirchberges und im Thal der weissen Saar in dem kleinen Bach am Nordfuss des Kl. Vogelnest-Kopfes angetroffen. Anderwärts schien der Gehalt an Carbonat aus den vorhandenen weissen Bänkchen entführt zu sein, so dass dieselben den Eindruck gewöhnlichen weissen Sandsteins machen.

Folgendes Profil wurde an dem Bach in der Waldschneise 144/45 am SW-Abhang des Kirchberges von oben nach unten beobachtet:

Höhe über NN 658 m.

Buntsandstein.	1. Weisse und hellrothe Sandsteine von gleichmässigem Korn mit grösseren Quarzgeröllen und vereinzelten rothen Schieferthongallen	35,00 m
	2. Schieferthon	0,30 »
	3. Wie 1	9,70 »
	a. Feiner dunkelrother Sandstein von eckigem Korn, enthält Carbonat	5,00 m
	b. Weisser Dolomit; einige kopfgrosse weisse Knauern von Dolomit befinden sich darunter in *c*	0,50 »
	c. Rothe Sandsteine mit einigen Schieferthonschmitzen, nach unten grandig	22,50 »
	d. Weisser Sandstein mit rother Zwischenlage	3,00 »
	e. Wie *c*, zum Theil grandig und conglomeratisch . . . (Strasse nach Windeck)	39,00 »
	f. Rother Sandstein, zum Theil sehr feinkörnig und feldspathführend	47,00 m
	g. Conglomerat mit einer dünnen Lage Schieferthon und krystallisirtem Kalkspath	0,75 »
	h. Feinkörnige bis grandige Sandsteine, zum Theil nicht aufgeschlossen	10,25 »
	i. Dunkelrothe, sehr feinkörnige thonige Sandsteine mit einer blaugrauen Lage	2,00 »
	k. Thonreiche Grande	9,00 »
	Schichten des arkoseartigen Sandsteins.	139,00 m

Höhe über NN 474 m.

In dieser Höhe ist die Landesgrenze erreicht, und der Bach tritt gleichzeitig aus dem Wald in Wiesen. Infolgedessen ist das

Profil nicht weiter zu verfolgen. Dagegen bietet die Strasse, welche aus dem Windeckthal nach dem französischen Ort Raon-lès-Leau führt, unmittelbar anschliessend an das obige Profil noch einige Aufschlüsse von Porphyrconglomeraten, die petrographisch den unter dem Porphyr anstehenden Conglomeraten gleichen. Wahrscheinlich aber hat man es hier mit der Abtheilung 4 von Bücking zu thun, die an anderen Stellen im Breuschthal das unmittelbare Hangende der Porphyrdecke bildet, in dem vorliegend beschriebenen Gebiete, soweit es deutsch ist, aber nicht beobachtet wird. Die Mächtigkeit konnte nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich übersteigt sie nicht 30 m, da am Ostausgang des Dorfes Raon-lès-Leau in der Nähe des Kirchhofs die untere Porphyr-Grenze bei 446 m liegt. Die Gesammtmächtigkeit der Sedimente des Rothliegenden über dem Porphyr dürfte sich demnach im Windeckthal auf etwa 170 m belaufen.

Buntsandstein.

Der untere Buntsandstein fehlt in unserem Gebiet. Der mittlere ist durchaus so entwickelt, wie er in den «Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen» aus dem nördlichen Elsass beschrieben wird. Man kann 3 Horizonte, eine untere, eine obere Abtheilung und das Hauptconglomerat unterscheiden, ohne dass es möglich wäre, über die Mächtigkeit der beiden ersten Abtheilungen einigermassen genaue Angaben zu machen.

Die untere Abtheilung ist bereits bei den obersten Sedimenten des Rothliegenden charakterisirt. Es erübrigt noch hinzuzufügen, dass ich unter den Geschieben krystalline Gesteine nicht bemerken konnte. Die Kalkspathpseudomorphosen sind erwähnt.

Die obere Abtheilung ist auch in unserem Gebiet durch das Fehlen der Geschiebe und der Kalkspathpseudomorphosen und durch feineres Korn ausgezeichnet. Die Neigung zum Zerfallen in grosse Quadern und zur Bildung von Blockanhäufungen an steilen Abhängen tritt ebenfalls hervor.

Das Hauptconglomerat, das nur auf einzelnen Berggipfeln als schützende Decke erhalten geblieben ist, besteht aus eng an-

einander gepressten Quarz- und Quarzitgeröllen, die durch meist kieseliges Bindemittel zu Bänken von ausserordentlicher Festigkeit verbunden sind. Die Mächtigkeit beträgt 15—20 m.

Als grösste Mächtigkeit des ganzen mittleren Buntsandsteins wurde am Frésillon-Kopf 270 m beobachtet.

Lagerungsverhältnisse.

Aus der Verbreitung des Buntsandsteins auf den Höhen rechts und links des Plainethals geht hervor, dass der Buntsandstein ursprünglich eine zusammenhängende Decke gebildet und die Erosion das Zutagetreten des Rothliegenden sowie des alten Gebirges bewirkt hat. Bei Betrachtung der Karte sehen wir den südlichen und zugleich höchstgelegenen Theil unseres Gebietes vom älteren Gebirge eingenommen, auf welches in nördlicher Richtung der Reihe nach die Schichten des Rothliegenden und weiterhin der mittlere Buntsandstein bis hinauf zum Hauptconglomerat folgen.

Es entsteht nun die Frage, wie erklärt sich das Untertauchen des Rothliegenden unter den Buntsandstein, sein Verschwinden nach Norden? Fallen die Schichten allmählich nach Norden ein, und zwar in stärkerem Masse, als die Oberfläche ohnehin in nördlicher Richtung geneigt ist, oder liegt staffelförmiges Absinken vor?

Die Beobachtung des Verhaltens der Schichten giebt wenig Aufschluss hierüber, da ein schwach geneigtes Einfallen, wenn es nicht auf weitere Erstreckung verfolgt werden kann, von horizontaler Lagerung kaum zu unterscheiden ist. An dem Waldwege der von O her nach der Sägemühle Kirchberg im Plainethal führt, fallen die unteren Porphyrconglomerate und arkoseartigen Sandsteine mit etwa 20° gegen N ein. Abgesehen von diesem Punkt, wo das starke Einfallen wohl in anderen, später zu erörternden Verhältnissen begründet ist, tritt eine Neigung der Schichten von 3°—5° gegen NW in der Thalrichtung nur im Thal der rothen Saar deutlich hervor. An anderen Stellen erschien die Lagerung horizontal.

Ein staffelweises Absinken wird durch das Auftreten einer Verwerfung angedeutet, die etwa von SW nach NO verläuft, also rechtwinklig zu den beiden Saarthälern durchsetzt. Sie verwirft, wie schon oben bei Besprechung des Porphyrs erwähnt wurde, zwei Porphyrvarietäten gegen einander und dürfte eine Sprunghöhe von etwa 30 m besitzen. Nimmt man das Vorhandensein einer grösseren Anzahl in gleicher Richtung verlaufender Sprünge an — der Verlauf von SO nach NW würde ja mit den auch sonst weiter nördlich beobachteten Erscheinungen übereinstimmen — so wäre ein staffelförmiges Absinken durchaus nicht unwahrscheinlich.

In dem die höchste Kuppe des Frésillon-Kopfes bedeckenden Hauptconglomerat, das in nordwestlicher Richtung bis über das Dorf St.-Quirin hinaus sämmtliche Höhen krönt, bot sich ein ausgezeichneter Horizont, an dem man die Lagerung studiren konnte. Ergab sich hier ein ungestörtes gleichmässiges Einfallen, so liess das in gewissen Grenzen auch einen Schluss auf unser Gebiet zu. Die Berge wurden begangen und das Hauptconglomerat in folgenden Höhen angetroffen:

718,9; (Frésillon-Kopf.) 629,8 (1500); (Rhein-Kopf.) 584 (2200); 531,1 (3600)

460 (4600); (Lampertstern.) 380 (6100); 342 (7500) (Bergabhang westlich von St. Quirin.)

Die eingeklammerten Zahlen geben die Entfernung in der Luftlinie vom Frésillon-Kopf an.

Von dem 1,5 km nördlich des Frésillon-Kopfes gelegenen Greffier-Kopf aus wurde ein zweiter, dem erst begangenen annähernd paralleler Höhenzug abgesucht und hier das Hauptconglomerat folgendermassen angetroffen:

635,8; (Greffier-Kopf.) 600,1 (950); (Calice-Kopf.) 568,8 (1650); 550 (2050); 493,9 (2850).

Die eingeklammerten Zahlen geben die Entfernung vom Greffier-Kopf.

Aus der Vergleichung der Resultate von beiden Höhenzügen ergiebt sich ein nach NW und zwar genau in der Richtung der Saarthäler verlaufendes gleichmässiges Einfallen von 1 : 18 oder 3°.

Diese Neigung der Schichten fällt dort, wo das Hauptconglomerat in lang hingestreckten Bänken ansteht, wie z. B. auf dem Rhein-Kopf, unmittelbar in die Augen.

Da bisher in unserem Gebiet eine Discordanz zwischen Buntsandstein und Rothliegenden nicht beobachtet ist, hat das für den Buntsandstein festgestellte Einfallen auch für seine Unterlage, die Schichten des Rothliegenden, Geltung.

Aus dem gänzlichen Mangel an Störungen in einem unmittelbar an das unserige angrenzende Gebiet im Verein mit dem an mehreren Stellen deutlich erkannten Einfallen kann man schliessen, dass auch in unserem Gebiet die Verwerfungen nur eine untergeordnete Rolle spielen:

Das Verschwinden des Rothliegenden nach N ist darin begründet, dass seine Schichten eine das Thalgefälle um ein Weniges überschreitende Neigung besitzen.

Es erscheint schwierig, ohne Zuhülfenahme einer Verwerfung, die eigenthümliche Lagerung der ältesten Schichten des Rothliegenden zu erklären. Diese werden im Plainethal in der Höhe von etwa 560 m vom Porphyr überlagert, während sie 1000 m weiter südlich an der Dononstrasse in einer Höhe von 750 m das Grauwackengebirge bedecken. Man könnte versucht sein, aus diesem Grunde an eine nordöstlich streichende Verwerfung mit einer Sprunghöhe von circa 200 m zu denken.

Nun erreicht aber die Porphyrdecke, die von dieser Verwerfung auch betroffen wurde, auf der rechten Seite des oberen Plainethals zwischen Croix-de-Fer und Croix-Gardon eine Höhe von 688 m, auf der linken eine solche von 750 m. Der Höhenunterschied beträgt hier demnach nur 70 m, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass auf der rechten Thalseite der Porphyr einer beständigen Abwaschung unterworfen ist. Auch müsste eine so bedeutende Verwerfung auf weitere Erstreckung zu verfolgen sein, was nach einer gefälligen Mittheilung von Herrn Professor BÜCKING in östlicher Richtung keineswegs zutrifft. Vielleicht haben wir es im Plainethal mit dem östlichen Ende einer in eine Flexur auslaufenden Verwerfung zu thun, welche weiter westlich auf französischem Gebiet sich deutlicher entwickelt. Auf

eine Flexur deutet insbesondere das steile Einfallen der Porphyrconglomerate an den Waldungen östlich von der Sägemühle Kirchberg und St. Pierre hin.

Ist die Annahme einer bedeutenden Verwerfung hinfällig, so können auch die oben erwähnten ältesten sedimentären Schichten des Rothliegenden in der Ausdehnung, in welcher sie nördlich des Donon zu Tage liegen, keine zusammenhängende horizontale oder schwach geneigte Decke gebildet haben. Die Conglomerate — um solche handelt es sich meist — kamen vielmehr auf dem unebenen Untergrunde hier und dort in Vertiefungen, oder wo sich sonst Gelegenheit bot, zur Ablagerung, und ehe noch die Terrainunterschiede ausgeglichen waren, wurden die Sedimente vom Porphyr überflossen. Dafür, dass die den unteren Theil des Kartenblattes einnehmenden Grauwacken bereits zur Zeit der Ablagerung des Rothliegenden über ihre Umgebung hervorragten, spricht auch der Umstand, dass am Berge Donon der Porphyr mehrfach fehlt, und die Grauwacken von den obersten sedimentären Schichten des Rothliegenden direkt überlagert werden.

Den Eindruck eines Porphyrganges macht ein vereinzeltes Porphyrvorkommen im Plainethal. Südlich von der Stelle, wo auf der Karte die Höhenzahl 576,2 eingezeichnet ist, erhebt sich aus dem in süd-nördlicher Richtung verlaufenden Seitenthälchen der Porphyr bis zu einer Höhe von 30 m. Er ragt gleich einer Mauer in einer Breite von 3—5 m mehrere Meter hoch — an einer Stelle 8 m — über die ihn zu beiden Seiten umgebende Grauwacke. Contacterscheinungen wurden weder an der Grauwacke noch am Porphyr beobachtet. Eine dem Rand der Klippe entnommene Probe enthielt 70,16% SiO_2, während ein anderes Stück 66,72% SiO_2 ergab. Die Klippe verläuft in ihrer Längsrichtung von WSW nach ONO.

Die Porphyrdecke erreicht ihre grösste Höhe, anscheinend auch ihre grösste Mächtigkeit, am Nordabhang des Donon. Von diesem Centrum aus fällt sie nach allen Richtungen allmählich ein, wobei nach W hin ein deutliches Schwächerwerden mit der Abdachung Hand in Hand geht.

Die bedeutende Höhe des alten Gebirges zur Zeit der Ab-

lagerung des Rothliegenden macht es auch erklärlich, warum die oberen Porphyrconglomerate — Schichten 4 von BÜCKING — die an anderen Punkten im Breuschthal den Porphyr überlagern, hier nicht vorhanden sind. Sie wurden nur in den Vertiefungen abgelagert, z. B. im Windeckthal, und erst den jüngsten Schichten des Rothliegenden, den arkoseartigen Sandsteinen war es vorbehalten, vermöge ihrer grösseren Mächtigkeit über das emporragende alte Gebirge überzugreifen; daher auch das Anschwellen dieser Schichten von 20 m am Donon bis 140 m im Windeckthal.

Der mittlere Buntsandstein hat, wie erwähnt, am Frésillon-Kopf, wo er von seinen untersten Schichten bis zum Hauptconglomerat aufgeschlossen ist, eine Mächtigkeit von rund 260 m. Am Donon, an dem der Buntsandstein nur etwa 150 m mächtig auftritt, ist das Hauptconglomerat nicht vorhanden. Dass es aber auch hier einst zur Ablagerung gelangte, beweist sein Auftreten auf dem benachbarten Kohlberg, der gegen den Donon abgesunken und aus diesem Grunde, 240 m über der unteren Grenze des Buntsandsteins, noch mit Hauptconglomerat bedeckt ist.

Die topographische Grundlage zu der auf Tafel XII wiedergegebenen Karte ist aus Theilen der Blätter Lascemborn und Lützelhausen der 25 000theiligen Karte des Deutschen Reiches zusammengestellt und auf photographischem Wege auf den Maasstab 1 : 50000 verkleinert. Den Druck hat die Lichtdruckanstalt Julius Manias u. Cie. in Strassburg i. E. u. St. Leonhardt ausgeführt.

Der Keupergraben von Balbronn.

Von

Alexander Steuer.

Mit Tafel XIII.

Wenn man von Strassburg aufbrechend seinen Weg westwärts nach dem Gebirge nimmt, durchschreitet man Anfangs, dem Breuschlauf folgend, eine breite Ebene. Nach Süden zu geht diese allmählich in ein flaches, von Diluvialablagerungen gebildetes Plateau über, an dessen höchstem Punkte, dem Glöckelsberg, auch noch tertiäre Schichten anstehen. Den Nordrand, längs dessen die Breusch fliesst, bildet der Absturz eines ebenfalls aus Lehm, Löss und Diluvialsanden bestehenden Plateaus, an dem bei Hangenbieten und Achenheim die bekannten schönen Lössaufschlüsse liegen. Bei Kolbsheim kommen auch hier tertiäre Schichten zum Vorschein. In der Gegend von Wolxheim und Dahlenheim tritt man in das Hügelland ein, welches den Uebergang von der Rheinebene zu dem steil ansteigenden Gebirgszug der Vogesen vermittelt. Jenes nördliche Plateau erreicht hier sein Ende, und zuerst jurassische, dann triadische Schichten, an einigen Stellen noch von Oligocän überlagert, treten zu Tage. Die Landschaft hebt sich, und unter mässigem Anstieg gelangt man bis zu ihrem höchsten Punkte, dem Scharrachberg, 316 m über NN. Von hier aus gegen Westen eröffnet sich dem Auge eine weite Aussicht auf die Fortsetzung der Vorhügel, hinter denen das Gebirge emporstrebt.

In dieser Fortsetzung der Vorhügel zeigt sich eine auf-

fallende Erscheinung. Der Scharrachberg und der sich nach Süden anschliessende Sulzberg fallen nach Westen um etwa 130 m steil nach dem Mossigthale ab. Auf der anderen Seite des Flusses überblickt man eine breite, von einigen sanft ansteigenden, südwest-nordöstlich streichenden und sich höchstens bis zu 260 m über NN erhebenden Höhenzügen durchzogene Senke, welche sich etwa 5 km weit nach Westen über Flexburg, Balbronn und Westhofen erstreckt. Die diese Senke, oder besser diesen Graben — denn als solchen haben wir dieses Gebiet aus geologischen Gründen anzusprechen — zusammensetzenden Schichten gehören sämmtlich zur Keuperformation. Ringsum an den Rändern tritt fast ausschliesslich Muschelkalk zu Tage. Ihm gehören die steiler bis zu 360 m ansteigenden Höhen an, welche den Graben einschliessen. Mit Ausnahme des Nordostens, wo eine breite Niederung nach dem Rheinthale führt, sind nur wenige Ausgänge vorhanden. Es sind dies im Nord- und im Südwesten das schmale Erosionsthal der Mossig, sowie im Westen eine ebenfalls schmale Oeffnung in das nach der Breusch führende Thal bei Still.

Dass in dem geologischen Aufbau dieses Gebirgsstückes keine regelmässige Lagerung der Schichten vorhanden ist, sondern zahlreiche Störungen vorliegen, ist schon lange erkannt. Den Verlauf derselben für das an die beigeheftete Karte gegen Norden anstossende Gebiet hat bereits VALENTIN festgestellt. Es erschien nun von Interesse, auch die östliche, südliche und westliche Umrandung, sowie den Keupergraben selbst zu untersuchen und auf der jetzt zur Verfügung stehenden Karte im grösseren Massstabe (1 : 25000) zur Darstellung zu bringen. Dabei hat sich herausgestellt, dass der geologische Bau wesentlich verwickelter ist, als die älteren Aufnahmen von DAUBRÉE und BENECKE erkennen lassen.

Die eingehende Untersuchung der Tektonik nöthigte zu einer genaueren Gliederung einzelner Formationsabtheilungen. Dieselbe war von besonderem Interesse, als es sich hier zum Theil um klassische Gebiete handelt. Haben doch die Sandsteinbrüche von Sulzbad das Material geliefert zu jenen berühmten Arbeiten von VOLTZ, BRONGNIART, SCHIMPER und MOUGEOT

Ferner ist dieses Gebiet das einzige im Elsass, wo der Keuper eine ausgedehntere Entwickelung erreicht. Darum hat Benecke dasselbe zur Grundlage für seine Untersuchungen des Keupers im Elsass gewählt, und in jüngerer Zeit hat wiederum Thürach eine Reihe von Profilen und Beobachtungen von hier entnommen, um sie mit der Entwickelung der Formation in Franken in Vergleich zu stellen.

Die Untersuchungen über die Tektonik und über die Gliederung des Keupers sind in erster Linie Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Die übrigen Formationen sind kürzer behandelt, mit einziger Ausnahme des Buntsandsteins, bei dem, an die Besprechung der Sulzbader Steinbrüche anknüpfend, einige historische Bemerkungen Platz gefunden haben.

Da über die Versteinerungsführung besondere Beobachtungen nicht angestellt worden sind, wurde im Allgemeinen von der Anführung von Fossil-Listen Abstand genommen.

Der Buntsandstein.

Die ältesten im Gebiet unserer Karte auftretenden Schichten gehören dem oberen Buntsandstein an. Man unterscheidet in demselben eine tiefere Abtheilung: die Zwischenschichten und eine höhere: den Voltziensandstein mit dem Grenzletten.

Der obere Buntsandstein.

Historisches. In der Umgegend von Sulzbad, besonders auf der jenseits der Mossig gelegenen Anhöhe über der Bahnstation, befinden sich ausgedehnte Steinbrüche, in denen man den Sandstein gewann. Obwohl derselbe hier nur auf verhältnissmässig

sehr geringe Erstreckung, infolge von Verwerfungen zwischen jüngerem Gebirge eingeklemmt, ansteht, so ist doch schon frühzeitig die Aufmerksamkeit auf diese Stelle gelenkt worden. Wohl veranlasst durch die für den Transport nach Strassburg sehr günstige Lage hat man hier schon vor Jahrhunderten Steinbrüche angelegt. Diese sind schon im Anfange des 15. Jahrhunderts in regem Betrieb gewesen, und bereits damals beabsichtigte Bischof WILHELM VON DIEST eine Kanalisation der Breusch zum Zwecke des besseren Transportes der Steine[1]. Der Kanal kam freilich erst 1682, nachdem LUDWIG XIV. Strassburg an sich gebracht, unter VAUBAN's Leitung zur Ausführung. Letzterer war mit der Befestigung Strassburgs beauftragt und entnahm den nöthigen Baustein den Sulzbader Brüchen. Der Betrieb hat bis in die neueste Zeit angehalten. Noch nach 1870 wurden, wenigtens den nördlichen Brüchen, Steine für die neuen Strassburger Festungswerke entnommen. Erst seit 1875 wird fast nicht mehr gearbeitet, weil sich infolge des mächtigen Abraums der Stein zu theuer stellt.

Die vom Harz, Thüringer Wald und von Sachsen ausgehende, wissenschaftliche geologische Forschung regte im Anfange unseres Jahrhunderts auch im Rheinthal zu eingehenden Untersuchungen an, und die Sulzbader Brüche erweckten sehr bald durch ihre trefflich erhaltenen Pflanzenreste besonderes Interesse.

Das Verdienst, die ersten Pflanzenreste in dem oberen Buntsandstein der Vogesenvorhügel entdeckt zu haben, gebührt dem älteren MOUGEOT[2]. Durch jene Funde veranlasst, wandte VOLTZ seine Aufmerksamkeit auf die Sulzbader Brüche, und es gelang ihm, eine sehr grosse Anzahl guter Stücke zu sammeln. Dieses Material ermöglichte es A. BRONGNIART im Jahre 1828 eine Arbeit «Essai d'une flore du grès bigarré»[3] zu veröffentlichen, in

---

1. Diese historischen Daten sind einigen, von Herrn Ministerialrath und Wasserbaudirektor WILLGERODT mir gütigst zur Verfügung gestellten Akten entnommen; speziell einem Bericht des «Ingénieur de l'arrondissement» an den «Directeur du dépôt des cartes et plans» vom Jahre 1860.

2. Vergl. SCHIMPER et MOUGEOT, Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaîne des Vosges, 1844, p. 6.

3. Ann. des sciences nat. I, t. 15, p. 435 seq.

der er 20 bisher unbekannte Arten beschrieb. Diese Zahl hat sich in den folgenden Jahren noch erhöht. Ihre Bearbeitung liegt in jener berühmten Monographie von Schimper und Mougeot aus dem Jahre 1844 vor.

Die erste genaue Beschreibung unserer Brüche und zugleich auch den ersten Versuch einer Gliederung der Sandsteinmasse gab Voltz im Jahre 1835[1]. Zur selben Zeit veröffentlichte auch von Alberti[2] ein Profil, das er in dem ältesten und grössten Bruche, der Königsgrube, aufgenommen hatte. Während aber von Alberti nur eine kurze Aufzählung der aufeinander folgenden Schichten in demselben giebt, finden wir bei Voltz eine überraschend scharfe Beurtheilung der vorliegenden Verhältnisse mit Berücksichtigung der ihm von anderen Orten bekannten Ausbildung des rothen Sandsteins der Vogesen.

Er gliedert denselben in 3 Abtheilungen:

grès bigarré supérieur,
grès bigarré moyen,
grès bigarré inférieur ou grès vosgien.

Der *grès bigarré supérieur* entspricht unserem Muschelsandstein, und seine Beschreibung ist petrographisch und paläontologisch vollkommen zutreffend[3]. «Les couches supérieures offrent sur une hauteur de quinze mètres environ le grès bigarré supérieur, qui forme le passage au muschelkalk, et qui est composé en majeure partie d'une roche argileuse, dans laquelle on trouve, vers le haut, un assez grand nombre de petits bancs subordonnés de dolomie grenue d'un gris jaunâtre ou fauve», etc. Auch die später zu besprechende Bank mit den grossen ellipsoidischen Ausscheidungen wird hier erwähnt. Weiterhin sagt er[4]: «Le grès bigarré supérieur qui forme le passage au muschelkalk, présente

1. Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-Bains. Mém. soc. du Mus. d'histoire nat. de Strasbourg, t. II, l. 2.

2. v. Alberti, Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteines etc., 1834, S. 181.

3. Voltz, a. a. O., S. 2.

4. S. 3.

beaucoup de coquillages littoraux appartenant à ce calcaire, et point de plantes[1]. »

Der *grès bigarré moyen,* den Voltz petrographisch gleichfalls treffend beschreibt, und den er paläontologisch mit den Worten charakterisirt: «n'offre plus guère de coquillages; mais c'est là que se présentent les plantes fossiles et les crustacés» — entspricht unserem Voltziensandstein, doch ist noch ein Theil der Zwischenschichten hinzugezogen. Dass Voltz die unter seinem grès bigarré moyen liegenden Schichten abweichend von der jetzt üblichen Eintheilung bereits zum grès vosgien rechnet, erklärt sich daraus, dass er die Verbreitung des Hauptconglomerates und seine konstante Stellung noch nicht kannte.

Dass die tiefsten Schichten in den Sulzbader Brüchen mit dem sonst bekannten *grès vosgien* und auch mit dem grès bigarré moyen nicht recht übereinstimmen, bemerkte Voltz sehr wohl. Es fallen ihm gegenüber dem oberen Sandstein das Zurücktreten der thonigen Zwischenlagen und des thonigen Bindemittels sowie die wechselnde Korngrösse, gegenüber dem grès vosgien die abweichende Farbe auf; sodann hatte er fossile Knochenreste gefunden, die er aus dem Vogesensandstein nicht kannte, und sagt darüber: J'y ai vu quelques ossements indéterminables qui y sont fort rares, et encore ne les ai-je vus que dans les seules carrières de Soultz-les-Bains, *où l'on ne trouve que le passage du grès vosgien au grès bigarré.*

Daubrée[2] hegte die gleichen Zweifel über die Zugehörigkeit dieser tieferen Schichten zum Voltziensanstein und bezeichnet sie darum direkt als Uebergang zu dem grès vosgien: «Par ses

---

1. Ich führe diese Citate hier ausführlich an, weil sie in der von Lepsius Z. d. d. geol. Ges. Bd. 27, S. 95 gegebenen Darstellung der Voltz'schen Ansichten nicht vollständig und nicht ganz zutreffend wiedergegeben sind. Lepsius hat die von Voltz unterschiedenen 3 Abtheilungen in 4 zerlegt und schreibt: «Muschelkalk en haut de la carrière beaucoup de coquillages littoraux appartenant à ce calcaire et point de plantes.» Wie die obigen Citate zeigen, ist das die Charakteristik des grès bigarré supérieur und nicht des Muschelkalks. Bei den folgenden 3 Abtheilungen: grès bigarré supérieur, moyen, inférieur tritt dann infolge dessen ebenfalls eine Verschiebung ein.

2. Daubrée, Description géologique et minéralogique du dép. du Bas-Rhin, p. 102.

caractères minéralogiques comme par sa position il forme un passage entre le grès des Vosges et le grès bigarré.»

Nachdem dann Weiss[1] 1869 für das Saar- und Moselgebiet den bunten Sandstein nach oben scharf begrenzt hatte, indem er den grès bigarré supérieur zum Muschelkalk zog, und nachdem Lepsius[2] 1875 das Vorkommen von Conglomeraten an verschiedenen Orten in den Vogesen besprochen hatte, gab Benecke[3] 1877 mit dem Nachweis des letzteren als eines konstanten und in den Vogesen allgemein verbreiteten Horizontes den scharfen Abschluss nach unten. Die Schichten unter den massigen Bänken des Voltziensandsteins, welche Voltz und Daubrée sowie auch Lepsius erwähnten, erhielten hier als «Zwischenschichten» selbstständige Stellung im System[4]. Benecke rechnete allerdings damals Hauptconglomerat und Zwischenschichten noch zum mittleren Buntsandstein, bei der geologischen Landesaufnahme wurde aber dann die Grenze des letzteren an die Basis der Zwischenschichten gelegt[5].

Etwa 100 m südwestlich von unseren Brüchen im Mossigthale liegt die bis in die neueste Zeit benutzte Quelle von Sulzbad. Dieselbe tritt auf einer Spalte empordringend in den Zwischenschichten aus. Nach der hohen Temperatur von ca. 16° und der chemischen Zusammensetzung muss man annehmen, dass das Wasser aus tieferen Schichten kommt, also entweder aus dem Vogesensandstein oder, wie Daubrée vermuthet, aus dem Rothliegenden. Allerdings folgt dann der weitere Schluss, dass die betreffende Formation salzführend sein muss, und das ist bisher für Elsass-Lothringen weder für den Buntsandstein, noch für das Rothliegende nachgewiesen. Die Sulzbader Verhältnisse sind

1. Vergl. hier Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg, S. 536.

2. A. a. O.

3. A. a. O., S. 555 seq.

4. Den Namen «Zwischensandstein» für diese Schichten führt schon Weiss Z. d. d. geol. Ges. Bd. 21, 1869. S. 840 in einer Tabelle an, ohne sie jedoch sonst näher zu besprechen oder zu begrenzen.

5. Ueber die historische Entwickelung der Gliederung des bunten Sandsteins vergl. Eck, geognost. Karte der Umgeg. von Lahr mit Prof. und Erl., 1884, S. 83, seq.

denen von Niederbronn sehr ähnlich. Die beiden Quellen stimmen auch in der chemischen Zusammensetzung überein[1].

Die Zwischenschichten. Die Zwischenschichten sind nur an einer Stelle, nämlich in dem südwestlich unmittelbar unterhalb der Königsgrube gelegenen Steinbruche gut zu beobachten, und selbst hier ist nur der obere Theil derselben entblösst. Die tieferen Schichten sowie das Hauptconglomerat finden sich im Gebiete unseres Kärtchens nicht.

Die Grenze zum Voltziensandstein liegt in diesem Bruche etwa in $^2/_3$ der Höhe der Steilwand, dort, wo nach oben die geschlossenen, mächtigen Sandsteinbänke beginnen. Als Grenzbank tritt eine sandige, braune und fleckige Dolomitbank auf, die auch an anderen Orten beobachtet ist[2]. Die von Schumacher[3] angegebene «buntscheckige, dolomitische Sandsteinbank mit kleinen Quarzgeröllen und Kalkspathdrusen» wurde nirgends beobachtet; sie scheint tiefer zu liegen. In den beiden nordwestlich gelegenen Brüchen stehen nur an der Sohle noch einige Meter Zwischenschichten an. Die einzelnen Bänke dieser Abtheilung gewinnen kaum mehr als 0,5 m Mächtigkeit, gewöhnlich sind sie viel dünner. Die Korngrösse in denselben ist sehr verschieden, grobkörnige Lagen finden sich mit feinkörnigen in vielfachem Wechsel. Das thonige Bindemittel tritt gegenüber dem Voltziensandstein mehr und mehr zurück, wodurch der Stein wesentlich an Festigkeit verliert. Lagen von Schieferthon, die im Voltziensandstein recht häufig zwischen die Bänke eingeschaltet sind, fehlen fast ganz. Weisser Glimmer ist sehr verbreitet, ja er kann sich in manchen

---

1. Voltz, Notice sur la source minérale de Soultz-les-Bains. Mém. de la soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg, t. 1, liv. 1.

Kirschleger, Notice sur les eaux minérales de Soultz-les-Bains. Gaz. méd. de Strasbourg, mai 1844.

Daubrée, a. a. O., pag. 365, seq.

2. Vergl. Grebe, Weiss u. van Werveke, Erl. zu Blatt Saarbrücken der geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothringen, S. 55 unten.

3. Schumacher, Erl. zu Blatt Wolmünster der geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothringen, S. 18.

Lagen so anhäufen, dass die Schichtflächen vollkommen mit den Blättchen bedeckt sind. Gerölle kommen hie und da vor.

In einer der tieferen Bänke unseres Bruches, links vom Tunnel, der nach der Strasse führt, ist die sogenannte diskordante Parallelstruktur recht gut zu sehen.

Die Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins beträgt in einem Bohrloche bei Molsheim 72 m, wovon etwa 60 m auf die untere Abtheilung entfallen[1].

In Folge der geringen Festigkeit sind die hier in den Zwischenschichten gewonnenen Steine zu feinerer Bearbeitung untauglich und haben darum wohl nur als Bruchsteine Verwendung gefunden.

Der Voltziensandstein. Auf die Zwischenschichten folgt der Voltziensandstein, ein gleichmässig feinkörniger Thonsandstein, welcher etwas Glimmer enthält; Gerölle fehlen. Zwischen die einzelnen Bänke schieben sich mehr oder weniger dicke Lagen von Schieferthon, jedoch ziemlich unregelmässig ein. Eine mächtige, abbauwürdige Bank kann sich schon in geringer Entfernung in eine Anzahl abwechselnd sandiger und thoniger Schichten auflösen. Die unmittelbar auf die Zwischenschichten folgenden 6 bis 8 m Sandstein sind für den Abbau am günstigsten, da sie eine geschlossene Masse bilden, die nur selten von Thoneinlagerungen unterbrochen ist. In diesem unteren Theil herrscht rothe, ins Violette gehende Färbung vor, helle Farben treten zurück.

Als Beispiel für die Entwickelung gebe ich nachstehend ein Profil, das in dem 360 m nord-nordwestlich von Bad Sulz gelegenen Steinbruche von Herrn Dr. van Werveke und mir aufgenommen wurde. Hier konnte auch das Lager von *Schizoneura paradoxa* Schimper festgestellt werden, welches von Dr. Raciborski aus Krakau wieder aufgefunden wurde. Es liegt zwischen 3,75 und 3,88 m unter der Grenze gegen den Muschelsandstein.

---

1. Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Dr. van Werveke.

Profil I.

1.	Muschelsandstein im Hangenden.	
2.	Vorwiegend rothe Schieferthone, bröckelig zerfallend, mit einzelnen Sandsteinbänkchen, Grenzletten .	2,00 m
3.	Hellgefärbter Sandstein	0,40 »
4.	Hellgrünlichgrauer Schieferthon	0,03 »
5.	Sandstein, hellgefärbt	0,13 »
6.	Schieferthon, hellgrünlichgrau	0,06 »
7.	Sandstein, wie vorher	0,25 »
8.	Schieferthon, wie vorher	0,03 »
9.	Sandstein, wie vorher	0,35 »
10.	Schieferthon, wie vorher.	0,06 »
11.	Sandstein, wie vorher	0,18 »
12.	Schieferthon, wie vorher, mit Pflanzenresten, darunter *Voltzia heterophylla*	0,09 »
13.	Sandstein, wie vorher	0,17 »
14.	Schieferthon, wie vorher, mit *Schizoneura paradoxa*.	0,08 »
15.	Sandstein, wie vorher	0,18 »
16.	Schieferthon, hellgrünlichgrau	0,09 »
17.	Sandstein in einer Bank	1,00 »
18.	Schieferthon, wie vorher } weiterhin eine Bank bildend. {	0,08 »
19.	Sandstein, wie vorher	0,55 »
20.	Schieferthon, wie vorher.	0,06 »
21.	Sandstein, wie vorher	0,21 »
22.	Schieferthon, wie vorher } weiterhin eine Bank bildend. {	0,06 »
23.	Sandstein, wie vorher	0,60 »
	Von hier ab werden die Gesteine roth.	
24.	Schieferthon, auskeilend	0,52 »
25.	Sandstein	0,76 »
26.	Stark sandiger Thon, bröckelig, in Sandstein übergehend.	1,00 »
27.	Sandstein	1,20 »
28.	Schieferthon . . . . . 0,04—0,00	»
29.	Sandstein in 3 gleich dicken Bänken	1,10 »
30.	Sandstein, dünn bis dickplattig	0,44 »
31.	Sandstein	1,00 »
32.	Sandstein und Schiefer	0,45 »
33.	Sandstein	2,20 »
	Mächtigkeit des Voltziensandsteins . . .	15,37 m
34.	Zelliger Sandstein	0,75 m
35.	Rother, gefleckter Schieferthon	0,95 »
36.	Sandstein am Grunde des Aufschlusses.	

Hier liefern nur die tieferen Schichten guten Baustein. Dagegen wurden in der Königsgrube, unmittelbar unter dem Grenzletten, einige zusammen etwa 4 m mächtige Bänke eines hellgefärbten Sandsteines abgebaut.

Den Abschluss gegen den unteren Muschelkalk bildet der Grenzletten. Derselbe ist 2 m mächtig und besteht aus einer Folge vorwiegend rothgefärbter Schieferthone und einigen bröckelig zerfallenden Sandsteinbänkchen.

Ueber die Fossilien im Voltziensandstein verweise ich auf die oben genannte Monographie von Schimper und Mougeot, Schimpers Paléontologie végétale sowie auf die Besprechung derselben in den späteren Arbeiten von Schenk[1], Graf zu Solms-Laubach[2], Renault[3] und Saporta[4].

Der Muschelkalk.

Seit den Untersuchungen von Weiss[5] in der Umgegend von Saarbrücken gliedert man auch in Elsass-Lothringen den Muschelkalk in eine untere, mittlere und obere Abtheilung. Die Mächtigkeit desselben ergab sich[6] in einem Bohrloche bei Molsheim wie folgt:

Oberer Muschelkalk von 0 bis 37 m	= 37 m
Obere Abth. des mittl. Muschelkalkes von 37 bis 61 m	= 24 »
Untere Abth. » » » » 61 » 80 »	= 19 »
Unterer Muschelkalk von 80 bis 126 m.	= 46 »
Summa.	126 m

1. Schimper u. Schenk, Handbuch der Palaeophytologie, München u. Leipzig, 1890; Schenk, Die fossilen Pflanzenreste, Breslau 1888.

2. Graf zu Solms-Laubach, Einleitung in die Palaeophytologie vom botanischen Standpunkte aus. Leipzig, 1887.

3. Renault, Cours de botanique fossile, Paris 1881—1885.

4. Saporta, Paléontolog. franç. 2e série, Végétaux, Plantes jurassiques.

5. Weiss, Ueber die Gliederung der Trias in der Umgegend von Saarbrücken. Leonh. u. Gein. Jahrb. 1869, S. 215.

6. Nach einer mündlichen Mittheilung von Dr. van Werveke.

Da hier die obersten Schichten bis zur Grenze des Nodosuskalkes gegen die dolomitische Region fehlen, erhöht sich diese Zahl noch, so dass, nach benachbarten Vorkommnissen zu urtheilen, die Gesammtmächtigkeit 140 bis 150 m erreichen dürfte.

Der untere Muschelkalk.

In dem unteren Muschelkalk unseres Gebietes kann man eine tiefere, vorherrschend sandige Stufe, den schon oben angeführten Muschelsandstein oder grès bigarré supérieur der Franzosen, und eine obere, dolomitische Stufe unterscheiden. Leider war es unmöglich, ein zusammenhängendes Profil in diesen Schichten zu gewinnen. Ebensowenig konnten jene fossilführenden Horizonte, die Valentin[1] in der wenig nördlicher gelegenen Brechlinger Klamm festgestellt hat, aufgefunden werden.

Ueber dem Grenzletten folgen in den Sulzbader Brüchen zunächst einige Sandsteinbänke, von denen die unterste *Natica Gaillardoti* führt. Weiter nach oben wechseln sandige mit dolomitischen Schichten. Der Sandstein führt etwas Glimmer, ist mürbe und von wechselnder Farbe. In der Tiefe treten häufig dunkle, braunrothe, oft etwas violette Färbungen auf, während oben hellere Töne vorwalten.

Etwa 6 bis 7 m über dem Grenzletten liegt jene, schon von Voltz und Daubrée beschriebene, in grosse, aus concentrischen Lagen aufgebaute Ellipsoide zerfallende Sandsteinbank.

Auch südlich von Sulzbad, am Fahrwege auf die Höhe über Dangolsheim und in den Weinbergen stehen die tieferen Schichten an. Hier sind es hellbraune, in frischem Zustande feste Dolomite, die erst durch die Verwitterung in weichen, zuweilen mulmigen, rostbraunen oder schmutzig gelben Sandstein übergehen. Versteinerungen finden sich häufig, sind aber aus dem frischen Gestein schwer herauszuschlagen.

Nach oben verlieren sich die sandigen Schichten, und man findet nur noch gleichmässige, hellgelbe, feinkörnige bis dichte,

1. Valentin, a. a. O. S. 11.

hier und da noch etwas Glimmer führende Dolomite, in denen *Myophoria orbicularis* vorkommt. Einen guten Aufschluss fand ich nirgends. Nur im Frühjahr, wenn neue Rebstöcke gepflanzt werden, sieht man manchmal in den Gruben die Platten anstehen. Ihre Mächtigkeit mag 6 bis 8 m betragen. Schliesslich sei noch erwähnt, dass die von Hermann von Meyer[1] beschriebenen Knochenreste aus den Sulzbader Steinbrüchen stammen.

Der mittlere Muschelkalk.

Der mittlere Muschelkalk besteht aus einem unteren, mergelig entwickelten und einem höheren, dolomitischen Theile.

Die Mergel treten nur an zwei Stellen, nordöstlich von Sulzbad und südöstlich von Dangolsheim auf. Es sind graue und rothe, untergeordnet grünlich gefärbte, zuweilen etwas kalkhaltige Dolomitmergel. Meist sind sie von dem Schutt des über ihnen anstehenden Gesteins bedeckt, und nur im Frühjahr, wenn der Boden frisch aufgehackt ist, oder Gruben angelegt sind, deutlich zu beobachten. Etwas weitere Verbreitung erreichen die Dolomite; zwar gewähren auch sie nirgends einen grösseren Aufschluss, doch sind nicht selten unter dem Trochitenkalk noch einige Meter des braungelben, hornsteinführenden, klotzigen und festen Zellengesteins als Unterlage entblösst.

Plattige Dolomite kommen südlich von Dangolsheim dicht über den bunten Mergeln vor, auch hier hornsteinführend. Ferner finden sich feste, fast weisse, ziemlich dünnplattige Schichten mit weissen Quarzlagen und schwarzen Hornsteineinschlüssen im Liegenden des Trochitenkalkes auf dem Sulzberge. (Vergl. das unten mitgetheilte Profil III). Dieselben entsprechen den von anderen Orten Elsass-Lothringens bekannten Lingula-Dolomiten.

---

1. Hermann de Meyer, Recherches sur les ossements fossiles du grès bigarré de Soultz-les-Bains. Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg, t. II, 1835.

Der obere Muschelkalk.

Den oberen Muschelkalk gliedert Benecke[1] in drei Abtheilungen: den Trochitenkalk, den Nodosuskalk und die dolomitische Region. Die letztgenannte, obere dolomitische Abtheilung wurde noch zum Muschelkalk gezogen, da sie, wie man sich leicht in dem grossen Steinbruche auf der Höhe des Sulzberges überzeugen kann, mit dem Nodosuskalk den Steilabsturz bildet, und erst über derselben weichere Schichten ein sanftes Ansteigen des Terrains bedingen. Da aber bei der geologischen Kartirung, in Uebereinstimmung mit den preussischen geologischen Aufnahmen, die entsprechenden, in der südlichen Rheinprovinz z. T. mergeligen Schichten zum unteren Keuper gezogen werden, sollen sie auch hier an der gleichen Stelle besprochen werden.

Der Trochitenkalk. Der Trochitenkalk besteht aus einer Reihe fester, nur ausnahmsweise von Mergelzwischenlagen unterbrochener Bänke von grauer, stellenweise etwas röthlicher oder violetter Farbe. Er ist im Gelände leicht zu erkennen, da er in Folge der Mächtigkeit und Widerstandsfähigkeit einiger seiner Bänke sich an der Oberfläche auffallend bemerklich macht. Die Kalke sind theils dicht, theils mehr oder weniger fein krystallinisch. Stielglieder von *Encrinus liliiformis*, die sich vorübergehend so anhäufen können, dass eine förmliche Trochitenbreccie entsteht, sind für dieselben leitend. Oolithische Gesteine wurden in dem untersuchten Gebiete nicht beobachtet. Die Gesammtmächtigkeit beträgt 10 bis 15 m; die unteren Lager sind gewöhnlich ziemlich dick, nicht selten bis zu 2 m anschwellend, während oben meist dünnere Bänke auftreten.

In Folge Mangels an besserem Material wird hier der Trochitenkalk ausser zum Brennen vielfach zur Strassenbeschotterung verwendet, es fehlt daher nicht an guten Aufschlüssen.

In zwei Steinbrüchen am Sulzberg konnten die folgenden, sich gegenseitig ergänzenden Profile gemessen werden:

---

1. A. a. O., S. 597.

Profil II.

Nördlich vom Sulzberg an der Dahlenheimer Strasse.

Im Hangenden vielfacher Wechsel von dünnen Kalkbänken und Mergelschichten des Nodosuskalkes. Darunter Trochitenschichten; von oben nach unten:

1.	Körniger Kalk	0,40 m
2.	» » mit Trochiten	0,90 »
3.	Dünne Kalkbänke mit Mergeln wechsellagernd, an Schichten mit *Ceratites nodosus* erinnernd	0,35 »
4.	Körniger Kalk	0,24 »
5.	» »	0,18 »
6.	Dichter und körniger Kalk mit Trochiten u. Terebrateln. Die dichten Theile sind den körnigen als Linsen und Lagen, auch in unregelmässiger Begrenzung eingefügt.	0,45 »
7.	Dichter und feinkörniger Kalk	0,18 »
8.	Körniger Kalk mit Schalenresten	0,06 »
9.	Dichter und körniger Kalk mit Terebrateln	0,27 »
10.	Dichter Kalk, knollig verwitternd	0,19 »
11.	Dichter bis körniger Kalk mit Terebrateln	0,10 »
12.	Feinkörniger Kalk in dünnen Bänken mit zwischengelagerten Mergeln	0,20 »
13.	Feinkörniger Kalk mit zahlreichen Trochiten	0,37 »
14.	Feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,07 »
15.	Dichter Kalk	0,14 »
16.	Dichter Kalk, im oberen Theile knollenförmig verwitternd.	0,19 »
17.	Dichter bis feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten.	0,17 »
18.	Dichter Kalk	0,38 »
19.	Feinkörniger Kalk mit Terebrateln	0,06 »
20.	Dichter Kalk	0,06 »
21.	Dichter bis feinkörniger Kalk mit Terebrateln und vereinzelten Trochiten	0,14 »
22.	Feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,14 »
23.	Dichter Kalk, die unteren 5 cm feinkörnig mit vereinzelten Trochiten	0,23 »
24.	Dichter Kalk	0,44 »
25.	Dichter Kalk, die unteren 5 cm körnig mit zahlreichen Trochiten	0,36 »
26.	Dichter Kalk	0,15 »
27.	Dichter Kalk, mit feinkörnigem, Trochiten führendem wechsellagernd	0,18 »
28.	Dichter Kalk	0,26 »

29.	Körniger Kalk, reich an Trochiten	0,27 m
30.	Feinkörniger Kalk	0,07 »
31.	» »	0,14 »
32.	» »	0,05 »
33.	» » reich an Trochiten	0,40 »
34.	» » ziemlich reich an Trochiten	0,94 »
35.	Dichter Kalk	0,45 »
	Aufgeschlossen	7,80 m

Profil III.

Südwestabhang des Sulzberges in 240 m Höhe.

Hangendes: zerfallene Bänke am Gehänge, noch zum Trochitenkalk gehörend.

1.	Feinkörniger Kalk mit Trochiten } weiterhin eine Bank	0,12 m
2.	» » » » } bildend.	0,13 »
3.	Feinkörniger Kalk, oben (14 cm) mit Trochiten, unten mit Terebrateln	0,32 »
4.	Dichter Kalk in mehreren, weiterhin vereinigten Bänken	0,19 »
5.	Feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,13 »
6.	Dichter Kalk in mehreren Bänken	0,89 »
7.	Sehr feinkörniger Kalk mit vereinzelten Trochiten	0,49 »
8.	Feinkörniger Kalk	0,12 »
9.	» » mit Terebrateln	0,18 »
10.	Dichter Kalk	0,10 »
11.	» »	0,23 »
12.	Dichter Kalk in 3 Bänken	0,26 »
13.	Sehr feinkörniger Kalk mit Trochiten, Terebrateln und Stylolithen	0,46 »
14.	Feinkörniger bis dichter Kalk	0,50 »
15.	Feinkörniger Kalk mit zahlreichen Trochiten	0,30 »
16.	Sehr feinkörniger Kalk, unten mit vereinzelten Trochiten	0,32 »
17.	Feinkörniger Kalk mit Trochiten	0,12 »
18.	» » » vielen Trochiten	0,44 »
19.	Dichter Kalk in 2 sich weiterhin vereinigenden Bänken	1,47 »
20.	Feinkörniger Kalk mit Trochiten und vereinzelten Terebrateln	0,48 »
21.	Dichter Kalk } weiterhin eine Bank	1,40 »
22.	» » } bildend	0,80 »
	Trochitenkalk aufgeschlossen	8,87 m
23.	Sehr feste, plattige, in frischem Zustand fast weisse Dolomite des mittleren Muschelkalkes, mit Quarz und Hornstein, aufgeschlossen	1,00 »

Abweichend von den Beobachtungen Valentin's[1] in dem nördlich anschliessenden Gebiet, treten hier Trochiten führende Bänke ziemlich zahlreich und selbst noch in tieferen Schichten, 2,20 m über der Grenze gegen den mittleren Muschelkalk, auf. Terebrateln sind wie dort, ohne dass sie sich irgendwo besonders anhäufen, durch den ganzen Trochitenkalk mit Ausnahme der tiefsten Bänke verbreitet.

Der Nodosuskalk. Der Nodosuskalk stellt eine Folge dünner Kalkbänke dar, die mit Mergelschichten regelmässig wechsellagern. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 50 m. Die festen, in frischem Zustande blaugrauen Kalke werden in gleicher Weise wie der Trochitenkalk zum Kalkbrennen und zur Strassenbeschotterung verwendet. Zahlreiche gute Aufschlüsse bieten infolge dessen Gelegenheit zur Beobachtung, jedoch zeigt sich immer das gleiche, einförmige Bild. Nur in dem obersten Theile, in der Region der Terebratel- und Gervillienbänke tritt eine Aenderung ein. Hier verschwinden die Mergel, und der Uebergang zu den dolomitischen Schichten vollzieht sich ohne Unterbrechung.

Diese Schichten sind in dem Steinbruche auf der Höhe des Sulzberges gut aufgeschlossen.

Profil IV.

1. Gelber, stellenweise roth verfärbter und unter dem Einflusse der Verwitterung stark zerklüfteter und zerfallener Dolomit, oben	1,20 m
2. Hellgrauer, ockergelb verwitternder Dolomit mit zerstreuten Linsen von hellgrauem, dolomithaltigem Chalcedon	0,46 »
3. Grauer, etwas bräunlicher, ockergelb verwitternder, sehr harter, schwach magnesiahaltiger Kalk	0,82 »
4. Gelber, dichter Dolomit	0,88 »
5. » » » mit Knochenresten	0,27 »
6. Grauer, gelb verwitternder Dolomit	0,90 »
7. Grauer, gelb verwitternder Dolomit mit auskeilenden Lagen unbestimmbarer Schalenreste	0,26 »
Dolomitische Region, aufgeschlossen	4,79 m

1. A. a. O. S. 16.

8.	Grauer, gelb verwitternder Kalk mit Schalenresten, einzelne Terebrateln deutlich erkennbar; dünne, auskeilende Lagen von ? *Ostrea ostracina*	0,80 m
9.	Das gleiche Gestein mit Schalenresten, wahrscheinlich Terebrateln	0,40 »
10.	Hellgrauer Kalk mit wenigen, meist unkenntlichen Schalenresten, *Gervillia substriata*	1,23 »
11.	Ockergelber, dichter Dolomit	0,25 »
12.	» » »	0,32 »
13.	Hellgrauer, gelb verwitternder Kalk	0,34 »
14.	» » » »	0,07 »
15.	» » » »	0,07 »
16.	» » » »	0,19 »
17.	Gelber Kalk, auf der Oberfläche Saurierreste	0,06 »
18.	Grauer Kalk	0,34 »
19.	» »	0,02 »
20.	» »	0,04 »
21.	» »	0,04 »
22.	» »	0,09 »
23.	» »	0,18 »
24.	» »	0,03 »
25.	» »	0,09 »
26.	Gelber, dichter bis feinkörniger Dolomit	0,60 »
27.	Gelber Kalk	0,05 »
28.	Grauer Kalk mit dünnen, geradlinigen Wülsten	0,04 »
29.	Grauer, gelb verwitternder Kalk	0,22 »
30.	Grauer Kalk, reich an Wülsten	0,09 »
31.	» »	0,09 »
32.	» »	0,06 »
33.	» »	0,09 »
34.	» »	0,32 »
35.	Grauer Kalk, im oberen Theil der Bank mit bis 0,02 m » dicken, langgestreckten Linsen von Chalcedon	0,40 »
36.	Grauer Kalk	0,34 »
37.	» »	0,35 »
38.	» »	0,26 »
39.	» »	0,09 »
40.	» »	0,09 »
41.	» »	0,10 »
42.	» » mit Wülsten	0,12 »
43.	» »	0,21 »
44.	» » mit *Gervillia socialis*	0,06 »
45.	» » » » und Wülsten	0,09 »

46.	»	»	» »	0,10 m
47.	»	»	. . . . .	0,07 »
48.	»	»	reich an *Gervillia socialis*.	0,04 »
49.	»	»	. . . . .	0,08 »
50.	»	»	mit *Gervillia socialis*	0,04 »
51.	»	»	mit Schalenresten	0,15 »
52.	»	»	in dünnen, theilweise knolligen Bänken .	0,80 »
			Nodosuskalk, aufgeschlossen. . .	9,53 m

Die 0,80 und 0,40 m dicken Bänke 8 und 9 stellen jedenfalls die Terebratelschichten dar, welche in diesem Falle nur 1,20 m mächtig wären. Möglicherweise gehört aber auch die 1,23 m dicke Bank 10 noch hierher, so dass die Mächtigkeit der Terebratelzone auf 2,43 m steigen würde. Valentin[1] giebt in den Steinbrüchen an der Strasse von Wasselnheim nach Hohengöft ihre Mächtigkeit zu 2,11 m an.

Die Gervillienschichten liegen zwischen 8,08 und 8,58 m unter der dolomitischen Region, oder 5,65 und 6,15 unter den Terebratelbänken.

Versteinerungen kommen in manchen Bänken, wie z. B. den eben genannten Gervillienschichten, in grosser Individuenzahl vor, doch wurden verhältnissmässig wenige Arten beobachtet. *Ceratites nodosus* findet sich in besonders schöner Erhaltung in den Brüchen westlich von Balbronn und Flexburg, nahe der Grenze unserer Karte. *Ceratites semipartitus* wurde in einem Bruchstück in dem südlich von Flexburg, mitten im Felde gelegenen, etwa 600 Schritt von Punkt 260,3 entfernten Steinbruche gesammelt. Von *Myophoria Goldfussi* wurde schon in den Gervillienschichten ein Exemplar angetroffen.

Endlich sind noch eigenthümlich gerunzelte, lebhaft an Wellenkalk erinnernde Platten zu erwähnen, welche in den Steinbrüchen auf der Höhe südlich von Dangolsheim vorkommen. Dieselben sind auch aus der Gegend von Wasselnheim bekannt[2].

Die unseren Keupergraben einschliessenden Berge sind zum grössten Theil aus oberem Muschelkalk zusammengesetzt. Auch

1. A. a. O. S. 20.
2. Mündliche Mittheilung von Hrn. Dr. van Werveke.

der Abhang südlich von Dangolsheim besteht aus solchem; doch konnte hier, da die ganze Fläche mit Gras bedeckt ist, eine Trennung von Nodosus- und Trochitenkalk nicht durchgeführt werden. Nach dem sich zweimal wiederholenden, für den Trochitenkalk charakteristischen Steilabfall kann man zwar auf das Vorhandensein einer Verwerfung schliessen, aber eine Abgrenzung auf der Karte war nicht ausführbar.

Der Keuper.

Den Keuper gliedert man in drei Theile, den unteren, mittleren und oberen Keuper.

Der untere Keuper oder die Lettenkohle.

Die dolomitischen Schichten, welche auf die Terebratelzone des Nodosuskalkes folgen, rechne ich, wie ich schon oben gesagt habe, im Anschluss an die preussische geologische Kartirung in den Rheinlanden zum unteren Keuper. Es ergiebt sich dann für diesen eine Dreitheilung: in die dolomitische Region, die bunten Mergel und den Grenzdolomit. Bei der Kartirung mussten jedoch Mergel und Grenzdolomit, da dieser oft wenig mächtig und bei mangelhaften Aufschlüssen nicht immer nachweisbar ist, zusammengezogen werden.

Der untere Keuper ist in unserem Gebiete wenig entwickelt, nur die dolomitische Region gewinnt im Anschluss an den Nodosuskalk an einigen Punkten der Karte etwas grössere Verbreitung.

Die dolomitische Region. Diese Abtheilung setzt sich aus festen, dichten, zuweilen löcherigen, hornsteinführenden Dolomiten zusammen. Dieselben machen, da in dem untersuchten Gebiete Mergeleinlagerungen vollständig fehlen, überall, wo man ihnen in Aufschlüssen begegnet, einen geschlossenen und massigen Eindruck. So liegen in dem Steinbruche auf der Höhe des Sulzberges (vergl. das oben mitgetheilte Profil IV) noch 5 m der

dicken Bänke über dem Nodosuskalk. Südöstlich davon, in dem kleinen Orte Canal, stehen im Garten des Herrn Jungbluth, hinter dem Schlosse, klotzige Bänke hornsteinführenden, löcherigen Dolomits an, in dem *Estheria minuta* gefunden wurde. In einem Aufschlusse südwestlich von Punkt 211, südlich von Bergbieten, werden zur Beschotterung der Feldwege dichte Dolomite gebrochen, die hier, in der Nähe einer Verwerfung, von Klüften durchsetzt sind.

Das Vorhandensein von Chalcedon und Vorkommen von *Estheria minuta* in den klotzigen Dolomiten ist auffallend. *Estheria* kennt man bisher im Elsass nur aus dünnplattigen Bänken, und Chalcedon ist aus der dolomitischen Region im Elsass nur von hier und von dem Aufschluss an der Strasse von Molsheim nach Mutzig bekannt.

Ausser *Myophoria Goldfussi, Estheria minuta* und Knochenfragmenten, die nicht selten auf dem Sulzberg vorkommen, wurden Fossilien nicht beobachtet.

Die bunten Mergel und der Grenzdolomit. Westnordwestlich von Traenheim, am Punkt 212,6, wurde durch die Anlage eines neuen Weinberges die obere Abtheilung des unteren Keupers aufgeschlossen. Dort liegen grüne Mergel, mit denen gelbe Dolomite und ein mürber, Pflanzenreste führender Sandstein wechsellagern. Darauf folgen gelbe, dichte Dolomite, von welchen eine bis 20 cm mächtige Schicht zahlreiche Versteinerungen führt, unter denen *Myophoria vulgaris, intermedia, Goldfussi* erkannt wurden. Diese Bank ist als Grenzdolomit anzusprechen.

Weniger gut aufgeschlossen finden sich die gleichen Dolomite und Mergel in dem Wegeinschnitt und den unmittelbar an diesen grenzenden Weinbergen nordwestlich des verlassenen Gypsbruches, nahe der grossen Strasse westlich von Balbronn. Auch hier wurde die Grenzdolomitbank mit den charakteristischen Versteinerungen angeschlagen. Die Mergel sind hier lediglich grau gefärbt; plattige Dolomite mit *Anoplophora brevis, Gervillia substriata, Lingula tenuissima* sind ihnen zwischengelagert. Diese Stelle führt schon Benecke[1] an, doch ist damals, als der Wegeinschnitt neu war, der Aufschluss jedenfalls viel besser gewesen.

1. A. a. O., S. 634.

Sehr fossilreicher Grenzdolomit wurde endlich südwestlich von Flexburg, auf der Höhe, östlich von dem grossen Nodosuskalkbruch gefunden.

Der mittlere Keuper.

Historisches. Die erste Veranlassung zur genaueren Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des mittleren Keupers gaben das Auftreten von Gyps an vielen Orten Elsass-Lothringens und von Steinsalz im südlichen Lothringen. Wie über den Buntsandstein, so finden wir auch über den Keuper bereits im Anfange unseres Jahrhunderts eine Anzahl von Schriften, in denen manche treffende Beobachtung enthalten ist.

Die erste Arbeit aus dem Jahre 1818 von CHARBAUT[1] handelt zwar nicht über ein elsass-lothringisches Vorkommen, sondern über die Gegend von Lons-le-Saunier im Département du Jura, doch die Entwickelung dort gleicht sehr der elsass-lothringischen, und da der genannte Autor einige Horizonte vollkommen richtig erkannte, so bildete seine klare Beschreibung eine gute Grundlage, auf die die späteren Forscher sich stützten.

CHARBAUT betrachtete den ganzen Keuper als untere Abtheilung seiner «Formation du calcaire à Gryphites». Er unterscheidet von unten nach oben: .

1. Erdige oder unvollkommen schiefrige, dunkelgraue, beinahe schwarze Mergel mit rothem Gyps.
   In beträchtlicher Höhe darüber
2. 6 bis 8 m thonigen, festen, weisslichen Kalk, dünne und vollkommen ebene Lagen bildend.
3. Mergel mit Gyps, der nach oben vollkommen weiss und rein und 3 bis 5 m mächtig wird.
4. Unmittelbar über dem Gyps eine weissliche Kalkbank, der unteren ähnlich, doch viel massiger.

---

1. CHARBAUT, Mém. sur la Géologie des environs de Lons-le-Saunier. Ann. des mines. t. IV, 1819, pag. 579.

5. Weisse, grüne, violette, rothe, graue und blaue Mergel, von beträchtlicher Mächtigkeit; mit einigen ca. 3 cm dicken, kieseligen Sandsteinbänkchen mit undeutlichen Versteinerungen. Diese Abtheilung wird mit dem Namen marnes irisées belegt.
6. Grauen, festen, splittrig brechenden Kalk, bei der Verwitterung in mürben, gelbbraunen Kalk übergehend, mit *Mytilus* und *Venus*.
7. Gryphiten-Kalk.

Die Schicht Nr. 2 stellt jedenfalls den später von Benecke «Hauptsteinmergel» genannten Horizont dar[1]; dann entsprechen Nr. 3 dem Gypshorizont der «Rothen Mergel», Nr. 4 und Nr. 5 dem Steinmergelkeuper, Nr. 6 dem Rhät. Möglicherweise gehören zu dem letzteren auch noch die kieseligen Sandsteinbänkchen in Nr. 5.

Die Mergel unter dem Hauptsteinmergel sind nicht weiter gegliedert, vielleicht wegen Mangels an guten Aufschlüssen. Doch giebt Charbaut eine Lage magerer Schieferkohle an, von 12 bis 30 cm Mächtigkeit, in einiger Entfernung vom Gyps, deren genaue Lage er nicht feststellen konnte. Es ist jedenfalls eine Kohlenlage im Niveau des Schilfsandsteins.

In den Jahren 1818 und 1819 wurde in der Nähe von Vic ein Bohrloch auf Kohle getrieben. Diese fand man zwar nicht, wohl aber wurde in einer Tiefe von 65 m Steinsalz angetroffen und bis zu 104 m sechs Lager desselben durchsunken. Eine kurze Beschreibung dieser Bohrung gab Cordier 1819[2].

---

1. Ich werde im Folgenden, um lange Umschreibungen zu vermeiden, die Schichten so nennen, wie sie in Benecke's Arbeit über die Trias benannt sind.

2. Cordier, Notice sur la mine de sel gemme qui a été récemment découverte à Vic. Ann. d. mines, t. IV, 1819, p. 494.

Ueber die Gegend von Vic liegen aus dieser Zeit noch folgende Schriften vor:

de Gargan, Note sur la géologie des environs de Vic. Ann. d. mines, (1) t. VI, 1821, p. 160.

Mathieu de Dombasle, Examen du sel gemme provenant d'une mine découverte près de Vic, etc. Ann. de chimie et de physique, t. XII, p. 48.

D. Arcet, Au nom d'une commission, etc. Notice ou précis sur la mine de sel gemme de Vic et sur les principales mines de sel de l'Europe, suivi du rapport fait à l'Académie royale des sciences. Paris, février 1824.

In den folgenden Jahren unternahmen VOLTZ und GARGAN eine genauere Untersuchung der Schichten in der Umgebung von Vic, deren Resultat VOLTZ[1] 1823 veröffentlichte. In dieser Schrift ist die Gliederung des mittleren und oberen Keupers in ihren Hauptzügen richtig erkannt und durchgeführt. Nur hat VOLTZ, durch den Versuch die Parallelen mit anderen Triasgebieten zu ziehen verleitet, einzelne Unterabtheilungen des Keupers als Formationen gedeutet. Er glaubte die ganze Trias vor sich zu haben und hielt infolgedessen den Steinmergelkeuper für Muschelkalk und den Schilfsandstein für bunten Sandstein. Auf die sonst sehr genaue Beschreibung der einzelnen Abtheilungen hat das aber keinen Einfluss.

Dieser Irrthum wurde schon zwei Jahre später von v. OEYNHAUSEN, v. DECHEN und v. LAROCHE[2] berichtigt, die sich aber im Uebrigen bei der Beschreibung «der bunten Mergel oder Keuper» durchaus an VOLTZ halten. Sie unterscheiden 6 Glieder von oben nach unten:

1. Weisser, quarziger Sandstein.
2. Graue und gelblichgraue Kalkmergel und bunte Mergel.
3. Bunte Mergel mit Gyps.
4. Mergelkalkstein (Crapauds, Plattenmergel).
5. Sandsteinbänke.
6. Salzgebirge.

Die rhätischen Sandsteine Nr. 1, die bei VOLTZ den Namen Quadersandstein führen, wurden damals noch für identisch mit denen von Gross-Hettingen und Luxemburg gehalten. Ueber die gegenseitige Stellung derselben entspann sich in den folgenden Jahrzehnten eine lebhafte Polemik, die von BENECKE[3] ausführlich besprochen worden ist.

---

1. VOLTZ, Notices géognostiques sur les environs de Vic (Meurthe). Ann. des mines, 1re série, t. VIII, 1823, p. 229.

Deutsch: Geognostische Nachrichten über die Umgegend von Vic, von Herrn Bergwerks-Oberingenieur VOLTZ in Strassburg. LEONH. min. Taschenbuch, 1823, S. 711.

2. v. OEYNHAUSEN, v. DECHEN, v. LAROCHE, Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. II. Theil, 1825, S. 115 seq.

3. BENECKE, a. a. O. S. 618 seq.

Aus dieser Zeit stammen auch die ältesten Angaben über den Keuper in der Gegend von Balbronn. Sie finden sich in der «Geologie des Elsasses» von Voltz[1] aus dem Jahre 1828. Auch bei Balbronn hatte man nach Kohlen gesucht, stellte jedoch die Bohrungen ein, als man die Schichten des Salzkeupers erreicht hatte.

Eine Reihe vorzüglicher Beobachtungen enthält die 1828 erschienene Arbeit Élie de Beaumonts[2], in der aus der Gegend von Bourbonne-les-Bains und La Marche sehr schöne Profile mitgetheilt sind. Von besonderer Wichtigkeit ist der Nachweis, dass der Hauptsteinmergel von Lothringen aus der Gegend von Vic bis nach Lons-le-Saunier überall in der gleichen Entwickelung und Stellung, etwa in der Mitte der «marnes irisées», über dem Sandstein und den Kohlenlagen auftritt. — Unglücklicher Weise irrte sich Alberti[3] 1834 beim Vergleiche der lothringischen und ostfranzösischen Keuperschichten mit den süddeutschen, in dem er diesen Dolomit, «welcher Élie de Beaumont als eine Art von geognostischem Horizont dient und unstreitig derselbe ist, welcher in Schwaben über der Lettenkohle liegt», als Grenzdolomit ansprach. Aus diesem Irrthum und der grossen Verbreitung der Alberti'schen Schriften in Deutschland erklären sich die theilweise unrichtigen Angaben über die Stellung des lothringischen Steinsalzes etc. in der nachfolgenden deutschen Triaslitteratur[4].

Levallois[5], der den schwäbischen Keuper selbst gesehen hatte, erkannte den Alberti'schen Irrthum vollkommen und führte ihn darauf zurück, dass der deutsche Geologe die Kohlenflötzchen in der Nähe des Schilfsandsteins als der Lettenkohlengruppe angehörend betrachtet habe. Er theilt die Schichten unter

---

1. In Aufschlager, «Das Elsass». Supplement, 1828.

2. Élie de Beaumont, Observations géologiques sur les différentes formations qui dans le système des Vosges séparent la formation houillière de celle du lias. Die gleichen Darstellungen sind auch in die Explication de la carte géologique de la France, t. II, p. 51 seq. übergegangen.

3. Alberti, Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers etc. 1834, S. 273 seq.

4. Vergl. Benecke, a. a. O. S. 621 u. 622.

5. Levallois, Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe. 1851, p. 17.

dem grès infraliasique in drei Abtheilungen, die auch auf der Karte durch besondere Farben unterschieden sind:

1. Gypse et dolomie inférieurs.
2. Gypse et dolomie moyens.
3. Gypse et dolomie supérieurs.

Die unterste Abtheilung der «Gypse et dolomie inférieurs» entspricht unserer Lettenkohle, in der allerdings auf deutsch-lothringischem Gebiet Gyps bisher nicht beobachtet worden ist; doch giebt Levallois solchen aus der Gegend von Lunéville an.

Die beiden anderen Abtheilungen umfassen zusammen unseren mittleren Keuper; die Grenzschicht zwischen denselben bildet die «dolomie moyenne ou dolomie moëllon», also der Hauptsteinmergel. Der untere Theil enthält nach Levallois' Beschreibung in konstanter Entfernung vom Dolomit ein Sandsteinlager «grès de Stuttgart», an manchen Orten mit schwachen Kohlenflötzchen, und unter diesem die Masse der Mergel mit Gyps und Steinsalz. Der obere Theil besteht aus bunten Mergeln mit Gyps, welche von Dolomitbänken bedeckt sind, in denen, wenn auch als Seltenheit, Versteinerungen angeführt werden. Ueber diesem oberen Dolomit folgen bunte Mergel, die vom «grès infraliasique» bedeckt werden.

Jacquot[1] schliesst sich in den Erläuterungen zur Reverchon'schen Karte «du département de la Moselle», auf welcher der Keuper jedoch nur mit einer einzigen Farbe eingetragen ist, durchaus an die Levallois'sche Auffassung an. Er beschreibt eine grosse Anzahl von Profilen, durch welche jene Gliederung in allen Einzelheiten bestätigt wird.

In einer Arbeit aus dem Jahre 1867 gab Levallois[2] nochmals eine zusammenfassende Darstellung über die Parallelen im schwäbischen und lothringischen Keuper. Der Schrift ist ein Profil

1. Jacquot, Description géol. et minéral. du dép. de la Moselle. 1868.

2. Levallois, Remarques sur les relations de parallélisme que présentent dans la Lorraine et dans la Souabe les couches du terrain dit marnes irisées ou Keuper. Bull. de la soc. géol. de France (2) XXIV, p. 741, 1867 und Mém. de l'Acad. de Nancy, 1868, p. 515.

quer durch Lothringen, sowie eine tabellarische Uebersicht der Gliederungen des Autors und jener Alberti's und Quenstedt's beigegeben.

Die Stellung des lothringischen Steinsalzes behandelte Nies[1] in einer kleinen Schrift aus dem Jahre 1873, in der er vor allen Dingen auf die Wichtigkeit der Levallois'schen Arbeiten hinwies, die bis dahin von vielen deutschen Autoren unberücksichtigt gelassen waren.

Obwohl Daubrée[2] die Arbeiten Levallois' kannte und würdigte, hat er es doch nicht versucht, die in Lothringen unterschiedenen Horizonte auch im Elsass nachzuweisen. Wohl erkannte er, dass man ein oberes und ein unteres Gypslager unterscheiden müsse, doch geben seine Beschreibungen der Vorkommen aus der Gegend von Balbronn, Flexburg, Waltenheim etc. noch kein klares Bild über die Lagerungsverhältnisse und Schichtenfolge.

Von neueren französischen Arbeiten, die für die Gliederung des Keupers in Elsass-Lothringen von Interesse sind, ist diejenige von Braconnier[3] aus dem Jahre 1879 zu erwähnen. Derselbe theilt von Einville bei Lunéville ein ausführliches Profil durch die untere Abtheilung des mittleren Keupers einschliesslich des Sandsteins mit und gliedert dieselbe in drei Zonen: eine untere mit Steinsalz und Gyps 151 m, eine mittlere, die sich aus grauen und graugrünen Mergeln zusammensetzt, 6,90 m, und eine obere, die den Sandstein umfasst, 11,60 m. Die mittlere Zone entspricht unseren oberen Estherienschichten, während sich anscheinend die unteren Estherienschichten nicht vom Salzkeuper i. e. S. trennen lassen.

In der Mitte der siebziger Jahre wurde die Trias Elsass-Lothringens durch Benecke der erneuten Untersuchung unterworfen, deren Ergebnisse in dem Werk «Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg» niedergelegt sind. Als Typus

---

1. Nies, Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens. Würzburg 1873.

2. Daubrée, Description géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin. 1852, p. 126.

3. Braconnier, Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle, 1879, p. 128.

für die Ausbildung des Keupers im Elsass wählte der Verfasser, wie schon in der Einleitung erwähnt worden ist, die Gegend von Balbronn und wies nach, dass sämmtliche in Lothringen unterschiedenen Horizonte bis auf kleine Details auch im Elsass wieder zu erkennen sind. Prof. BENECKE verfolgte bei diesen Untersuchungen namentlich auch den Zweck, festzustellen, in welcher Weise bei der geologischen Landesaufnahme die Gliederung der Formation auf der Karte durchzuführen sei. Er stellte für den mittleren Keuper folgende Abtheilungen auf:

1. Untere Abtheilung der bunten Mergel.
2. Gyps in 1.
3. Sandstein.
4. Kohle in der Nähe von 3 oder in 3.
5. Mergel zunächst über dem Sandstein.
6. Hauptsteinmergel.
7. Rothe Mergel.
8. Obere Steinmergel.
9. Mergel bis zum rhätischen Sandstein.

Je nach Ausbildung und Mächtigkeit hat man in manchen Gegenden einige Glieder vereinigen müssen; so sind z. B. auf einigen Blättern der geologischen Spezialkarte im nördlichen Lothringen der Sandstein Nr. 3 und die Mergel Nr. 5 zusammengezogen worden, oder die Mergel 1 und 5 wurden mit einer Farbe angelegt und der Sandstein in Form einer Einlagerung in ihnen ausgeschieden.

Die Mergel Nr. 5 zum Hauptsteinmergel zu ziehen, wie es VALENTIN[1] gethan hat, scheint nicht natürlich, da dieselben, wie wir unten sehen werden, ihrer Ausbildung nach, vielmehr zum Sandstein hinneigen, also bei einer Vereinigung auch mit diesem zusammen genommen werden müssen.

Die oberen Steinmergel und die Mergel bis zum rhätischen Sandstein lassen sich nicht getrennt halten, da sehr häufig Wechsel-

1. VALENTIN, Geologie des Kronthals und seiner Umgebung. Mittheil. d. geol. L.-A. v. Els.-Lothr. Bd. III, 1—44. Vergl. die dieser Arbeit beigefügte geol. Karte.

lagerung zwischen beiden stattfindet und auch schon unter den Steinmergelbänken bunte Mergel auftreten, die nicht zu den Rothen Mergeln gezogen werden können, sondern als Basis des Steinmergelkeupers zu betrachten sind.

Gypslager wurden ausser in den Mergeln Nr. 1 auch in denen Nr. 5 und Nr. 7 angegeben.

In neuester Zeit hat nun Thürach[1] eine Arbeit veröffentlicht, in der für die Untersuchungen des germanischen Keupers weitere Gesichtspunkte eröffnet werden. Nach Aufstellung einer genauen Gliederung der Formation im nördlichen Franken untersucht er, wie weit sich die einzelnen Stufen in die angrenzenden Gebiete verfolgen, oder die Aequivalente derselben feststellen lassen. Zu diesen Vergleichen ist auch der Keuper Elsass-Lothringens herangezogen worden, und es ist Thürach gelungen, die grosse Uebereinstimmung der Entwickelung in den Reichslanden mit jener im übrigen Süddeutschland nachzuweisen und eine Reihe von Horizonten festzustellen, die sich auf eine weite Erstreckung hin in der gleichen Ausbildung verfolgen lassen.

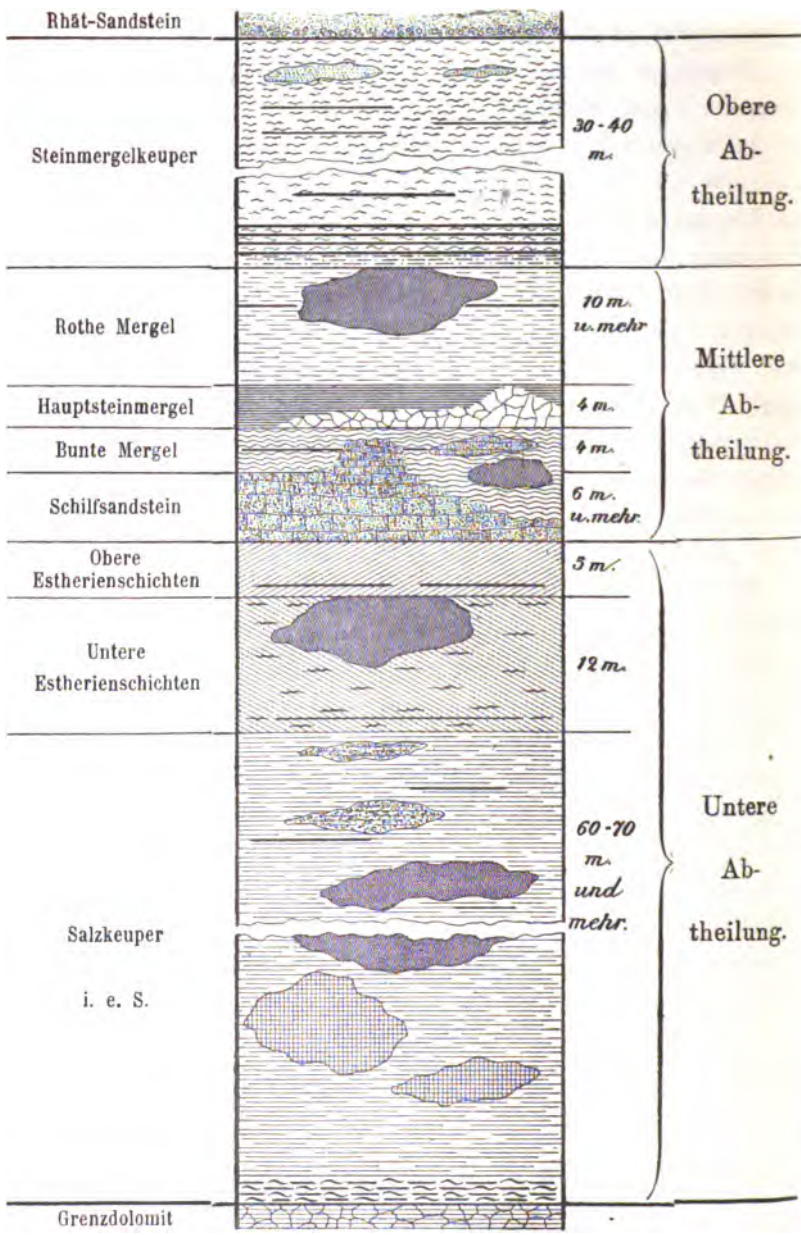
Bei der Untersuchung des Keupergrabens von Balbronn wurde auf diese von Thürach gewonnenen Resultate besonders Rücksicht genommen und geprüft, in welcher Weise sich dieselben für eine weitere Gliederung, insbesondere auch bei der Kartirung, verwenden lassen. Es fügte sich günstig, dass, während diese Arbeit ausgeführt wurde, Herr Dr. van Werveke mit einer Untersuchung der gleichen Schichten in der Umgebung von Mörchingen beschäftigt war[2], so dass sich die Möglichkeit eines genauen Vergleiches mit Lothringen ergab. Herr Dr. van Werveke hatte die Güte, mir die bei Mörchingen gewonnenen Profile zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichen Dank ausspreche.

Um durch eigene Anschauung die Richtigkeit der aufgestellten Gliederung zu prüfen und kennen zu lernen, in welcher

1. Thürach, Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördl. Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. Geogn. Jahreshefte, I, 1888, u. II, 1889.

2. Mittheil. der geol. Landes-Anstalt von Elsass-Lothringen, Bd. IV, S. LVII—LVIII.

Normal-Profil durch den mittleren Keuper.



Erklärungen zu dem Schema auf vorstehender Seite.

Bunte Mergel mit Steinmergelbänken.

Sandstein-Einlagerung.

Violette Mergelschicht (Dolomitisch).

Steinmergelbänke zum Theil mit Fossilien.

Rothe, dolomitische und erdige, kalkige Mergel.

Gyps.

Plattendolomit.

Zellendolomit.

Bunte, muschelig brechende, dolomitische und erdige, kalkige Mergel.

Schilfsandstein, feinkörnig, thonig; die obere Bank aber kalkig.

Graugrüne, muschelig brechende Dolomitmergel.

Bunte, muschelig brechende, dolomitische und erdige, kalkige Mergel mit Zwischenlagen von porösem und zerfressenem Quarz.

Graue, untergeordnet bunte Mergel mit Steinsalzpseudomorphosen.

Graue, dolomitische Sandsteine.

Steinsalz.

Graue oder grüne Dolomitmergel, mit gelben, zelligen Dolomitknollen oder dünnen Dolomitbänkchen.

Weise sich die einzelnen Horizonte in die benachbarten Keupergebiete verfolgen lassen, habe ich mehrere Exkursionen ausgeführt und zwar in die Gegend von Coburg, Bayreuth und Windsheim, ferner unter Führung der Herren Prof. BENECKE und Dr. VAN WERVEKE eine solche quer durch Lothringen, eine dritte mit Herrn Prof. BENECKE nach dem nördlichen Baden, und eine vierte unter Herrn Dr. THÜRACH's Führung nach dem Stromberg in Württemberg. An dieser letzten Exkursion nahmen ausser den schon genannten Herren Herr Geheimrath Prof. ROSENBUSCH und Herr Dr. SCHALCH theil.

Abgesehen von der Feststellung einzelner, z. T. fossilführender Bänke, hat sich eine weitere, die oben mitgetheilte BENECKE'sche vervollständigende Gliederung nur für die Schichten unter dem Hauptsteinmergel BENECKE's ergeben. Die Mergel und der Sandstein, welche zunächst unter diesem letzteren liegen, lassen sich im Allgemeinen getrennt halten. An manchen Orten aber sinkt die Mächtigkeit des Sandsteins auf eine wenige Decimeter mächtige Bank herab, und es stellt sich dann zuweilen höher in den Mergeln eine neue Sandsteinbank ein.

Die in der THÜRACH'schen Gliederung unter dem Sandstein liegende Stufe der Estherienschichten bildet auch in den Reichslanden einen gut zu unterscheidenden Horizont. Doch konnten nur THÜRACH's untere und mittlere Estherienschichten nachgewiesen werden, die oberen sind an keiner Stelle beobachtet worden. Wir können daher die Stufe nur in zwei Unterabtheilungen, die unteren und oberen Estherienschichten trennen. Den Grundgypsschichten THÜRACH's aequivalente Schichten sind an einigen Orten angetroffen worden, doch können sie wegen der geringen Mächtigkeit nicht als selbstständige Stufe in die Gliederung eingestellt werden.

Zur besseren Uebersicht füge ich das vorstehende Normalprofil durch den mittleren Keuper bei, in dem alle wichtigeren Horizonte eingetragen sind. Die Mächtigkeit ist, soweit das möglich war, zum Ausdruck gebracht worden.

Die acht unterschiedenen Abtheilungen sind auch auf der beigegebenen Karte mit besonderer Farbe oder Schraffur gezeichnet worden. Allerdings erscheinen hier einzelne Zonen in Folge ihrer

geringen Mächtigkeit als so schmale Bänder, dass es auf den ersten Blick nicht rathsam erscheint, bei der geologischen Landesaufnahme alle diese Glieder getrennt zu halten. Die geringe Mächtigkeit erklärt sich aber daraus, dass die Entwickelung des Keupers im Graben von Balbronn gegenüber der sonstigen Ausbildung, besonders in Lothringen, sehr stark reducirt ist. Die oben erwähnte Kartirung des Herrn Dr. van Werveke in der Umgegend von Mörchingen hat gezeigt, dass die Ausscheidung der gleichen Glieder anderwärts sehr wohl durchführbar ist.

Die acht Abtheilungen des mittleren Keupers habe ich zu drei Gruppen zusammengefasst, wobei ich der von Thürach gegebenen Eintheilung folge. Der Steinmergelkeuper, das verhältnissmässig wenig mächtige Aequivalent einer in Franken sehr bedeutend entwickelten Schichtenreihe, bildet dann für sich allein die oberste Gruppe.

Sollte bei eventueller Anfertigung einer Uebersichtskarte diese Dreitheilung nicht durchführbar sein, weil die Zonen zu geringe Mächtigkeit haben würden, so kann ebenso leicht eine Zweitheilung eingeführt werden, wobei der Hauptsteinmergel als Grenzschicht und als Basis der oberen Abtheilung aufzufassen wäre.

Untere Abtheilung.

Der Salzkeuper. Aequivalente der Grundgypsschichten. Unmittelbar über dem Grenzdolomit treten an einigen Stellen grüne und graue Dolomitmergel auf, welchen manchmal Knollen von zelligem, gelbem Dolomit oder dünne Dolomitbänke eingelagert sind. Diese Mergel, in denen Steinsalzpseudomorphosen vollständig fehlen, kann man nicht zum Salzkeuper rechnen. Sie entsprechen jedenfalls den Grundgypsschichten Thürach's. Im Gebiete unserer Karte wurden dieselben am Punkt 212,6, westnordwestlich von Traenheim, und östlich vom Nodosuskalkbruch auf der Höhe westsüdwestlich von Flexburg, in Weinbergsgruben und im Strasseneinschnitt nach dem Orte angetroffen.

Ein anderes Vorkommen theilte Benecke[1] aus einem Eisen-

1. A. a. O. S. 633.

bahneinschnitte in der Nähe von Singrist mit. Dort folgen über dem Grenzdolomit «5 m sandige Thone mit *Estheria*, längsgefurchten, den sogenannten Bactryllien ähnlichen Dingen und hohlen Konkretionen». Der Einschnitt ist jetzt ziemlich bewachsen und schwer zugänglich, doch habe ich bei einem Besuch dieser Stelle die Grenzdolomitbank mit den charakteristischen Versteinerungen angeschlagen und unmittelbar darüber durch einen kleinen Schurf die fraglichen Schichten blossgelegt. Sie sind in Farbe und petrographischer Zusammensetzung unseren oberen Estherienschichten so ähnlich, dass man sie, wenn man die unter- und überlagernden Schichten nicht kennt, leicht mit diesen verwechseln kann.

In Lothringen giebt VAN WERVEKE[1] bei Hargarten und Saargemünd unmittelbar über dem Grenzdolomit kalkige, gelbe, dolomitisch-zellige Konkretionen an, die jedenfalls als Vertreter dieser tieferen Schichten aufzufassen sind.

Wie schon oben erwähnt wurde, erreicht diese Ablagerung nur sehr geringe Mächtigkeit, etwa 2 bis 3 m, und konnte darum auf der Karte nicht vom Salzkeuper getrennt werden.

Gypseinlagerungen sind in Elsass-Lothringen in diesem Horizont bisher nicht beobachtet worden. Die beiden Lager südlich von Flexburg und unfern der grossen Strasse westlich von Balbronn, welche THÜRACH[2] für Grundgyps hält, nehmen ein höheres Lager ein. Der Gyps von Flexburg liegt im Salzkeuper. Berücksichtigt man nämlich das Einfallen des Grenzdolomites nach Osten und denkt sich diese Linie bis unter den Gyps fortgesetzt, so ergiebt sich, dass zwischen beiden weit mehr Raum für die tiefer liegenden Mergel bleibt, als die Mächtigkeit der Aequivalente der Grundgypsschichten beträgt.

Der Gyps von Balbronn liegt an der oberen Grenze der unteren Estherienschichten, im Hangenden stehen noch schwarzgraue Mergel an, die den oberen Estherienschichten angehören. An dieser Stelle sind die Lagerungsverhältnisse sehr stark gestört, und daraus erklärt sich wohl die unrichtige Deutung, welche

1. Erl. zu Blatt Monneren, S. 7; Erl. zu Blatt Saargemünd, S. 53.
2. THÜRACH II, S. 2. Profil XXXVI und XXXVII.

Thürach in dem Profil am Fahrwege südlich des Gypsbruches den Schichten giebt. Er stellt dieselben sämmtlich «über den schwach entwickelten Lettenkohlensandstein» und sieht dann die Crapauds an der Basis des Hauptsteinmergels als Grenzdolomit an.

Es gehören jedoch in diesem Profil die Schichten:

1 bis 10 zum Steinmergelkeuper,
11 » 19 zu den Rothen Mergeln, wobei Nr. 13 der Lehrbergschicht entspricht,
20 » 21 zum Hauptsteinmergel,
22 » 23 zu den bunten Mergeln zwischen Hauptsteinmergel und Schilfsandstein [1].

Die Vergleiche bei Tornquist [2] und Kluth, [3] welche sich auf dieses Profil stützen, fallen mithin von selbst weg.

Der Salzkeuper i. e. S. Der Salzkeuper besteht vorherrschend aus grauen und graugrünen, mehr untergeordnet aus braunrothen oder weinrothen, seltener violetten Mergeln. Feste Einlagerungen spielen gegenüber den Mergeln der Menge nach eine nur geringe Rolle. Charakteristisch unter diesen sind dünne, oft kaum $^1/_4$ cm dicke, quarzitische und thonig oder dolomitisch feinsandige Bänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen, welche meist auf der Unterseite, seltener auf beiden Seiten sitzen. Die Kanten dieser Würfel, die häufig treppenartig eingesenkte Seiten haben, sind meist scharf, und ihre Länge schwankt von $^1/_2$ mm und weniger bis zu mehreren Centimetern; am häufigsten sind solche von 2 bis 3 mm Kantenlänge.

Steinmergelbänke kommen vor, treten aber sehr zurück, auch zellige Dolomite, zuweilen ziemlich gross und crapaudähnlich, sind beobachtet worden. Häufiger findet man graugelbe, etwas plattige, dolomitische Sandsteinbänke, die gewöhnlich in grauen, schiefrigen Mergeln eingelagert sind. Diese treten in verschiedenem Niveau auf. Herr Dr. van Werveke [4] beobachtete sie

1. Ich habe dieses Profil unten Seite 250 vollständig abgedruckt.
2. Tornquist, Der Gypskeuper in der Umgebung von Göttingen. 1892. S. 21.
3. Kluth, Der Gypskeuper im mittleren Wesergebiet. 1894. S. 32.
4. l. c. S. LVIII.

an der Grenze gegen die Estherienschichten, sie führten Equisetumstengel; Herr Dr. Schumacher[1] fand sie auf Blatt Falkenberg tiefer. Sie erreichen mehrere Meter Mächtigkeit, und man kann sie sogar stellenweise auf der Karte ausscheiden. Auch im Gebiet unserer Karte treten diese Schichten mehrfach auf.

Mit Ausnahme der beiden kleinen, schon von Thürach[2] mitgetheilten Profile konnten keine zusammenhängenden Profile durch den Salzkeuper bisher weder im Elsass noch in Lothringen gemessen werden. Auch die Bohrungen in Lothringen, bei denen nicht Schicht für Schicht unterschieden und aufgezeichnet worden ist, und von denen auch keine Bohrproben mehr vorhanden sind, da sie nicht mit dem Kernbohrer abgeteuft wurden, geben ausser über die Lagerung von Gyps und Steinsalz keinen Aufschluss[3]. Für eine Gliederung der durchschnittlich 60 bis 70 m mächtigen Schichtenreihe des Salzkeupers konnten daher keinerlei Anhaltspunkte gewonnen werden.

Herr Dr. Thürach glaubt zwar in einigen, im Ganzen 30 cm mächtigen, dolomitischen Steinmergelbänken und Knollen in dem Aufschluss an der Strasse südlich von Flexburg das Aequivalent der Bleiglanzbank in Franken gefunden zu haben, doch scheinen mir die Gründe für eine solche Annahme nicht zwingend zu sein. *Myophoria Raibliana* und Bleiglanz sind in dieser Bank nicht vorhanden, und dass unter derselben, wie in Franken, 1 m graue und dann rothbraune und über ihr zunächst braungraue und graue, dann bunte Mergel, die ihrer lockeren und kalkigen Beschaffenheit zufolge vielleicht Gyps enthalten haben, folgen, kann doch allein nicht als Beweis gelten, namentlich da die verwickelten Lagerungsverhältnisse nicht gestatten, das Niveau, in dem die Bank liegt, mit Sicherheit festzustellen. Selbst wenn es gelänge, durch einen glücklichen Fund oder durch sichere Beobachtungen das Aequivalent der Bleiglanzbank in den Reichslanden aufzufinden, so würde das für die Vergleiche mit Franken allerdings von hohem Interesse

1. Mündliche Mittheilung.
2. A. a. O. II. S. 2 und 4.
3. Die Bohrungen aus der neuesten Zeit sind mir bisher nicht zugänglich geworden.

sein, aber praktisch könnte man eine Theilung doch nicht durchführen, da eine derartige, immerhin dünne und leicht zerfallende Bank im Terrain schwer zu verfolgen ist.

Nach der Arbeit von Kluth scheint auch in der Umgebung von Göttingen und im mittleren Wesergebiet die Bleiglanzbank zu fehlen.

Von grossem Werth für die Industrie des Landes sind die Einlagerungen von Gyps und Steinsalz im Salzkeuper i. e. S. Die Steinsalzlager ziehen sich von Petoncourt, westlich von Vic, bis nach Dieuze, d. i. auf eine Entfernung von beiläufig 25 km. Eine Anzahl von Salinen beutet die Soolen aus. Nach den zuerst von Levallois, später von Dufrenoy und Élie de Beaumont, 1873 nochmals von Nies[1] veröffentlichten Bohrprofilen vom Schacht Becquey bei Vic und Saint-Etienne bei Dieuze hat man im ersteren bei 151 m im zwölften, im zweiten bei 208 m unter dem dreizehnten Salzlager die Bohrungen eingestellt. Auf die Mächtigkeit der salzführenden Schichten fallen 83 bezw. 153 m, jedoch weiss man nicht, ob damit die Gesammtheit derselben durchsunken ist. An anderen Stellen wurde das Salz bei 65 m, 73 m, 76 m Tiefe angetroffen. Die Bohrlöcher sind meist im Hauptsteinmergel oder im Schilfsandstein angesetzt, so dass, wenn man für die Estherien- und Sandsteinschichten etwa 20 bis 30 m abrechnet, das Steinsalz 40 m unter der oberen Grenze des Salzkeupers i. e. S. beginnt, also vermuthlich der unteren Hälfte desselben angehört. Diese Annahme findet Bestätigung durch ein von Jacquot[2] zuerst veröffentlichtes und von van Werveke[3] 1887 besprochenes Bohrprofil aus der Gegend von Remilly. Dort treten stark salzhaltige Mergel und Steinsalzadern 5 m über dem Grenzdolomit auf. Darüber folgt ein ca. 33 m mächtiges Gypslager.

Die Mergelschiefer zwischen den Steinsalzbänken führen Anhydrit und etwas Gyps.

Im Elsass giebt es kein Steinsalz, wohl aber treten nördlich

1. Nies, a. a. O. S. 13.

2. Jacquot, Description, pag. 172.

3. In Erl. zur geol. Uebersichtskarte d. westl. Deutsch-Lothringen, bearbeitet von Schumacher, Steinmann, van Werveke. 1887. S. 24.

und südlich von Flexburg, dicht am Ort abbauwürdige Gypslager auf. Dieser Gyps ist unten, wo er in mächtigen Bänken ansteht, dicht, grau oder gebändert, zuweilen auch weiss oder rosa gefärbt, wird nach oben unrein und wechsellagert Anfangs mit dunkelgrauen, dann auch mit rothen Mergeln. Fasergyps, der unten fast fehlt, stellt sich höher reichlich in Schnüren und Lagen ein.

Der Salzkeuper i. e. S. nimmt besonders in Lothringen grosse Flächenräume ein, und schon von Weitem erkennt man ihn an der dunkelgrauen Färbung der Aecker.

Die Estherienschichten. Die grauen und bunten Mergel zwischen dem Sandstein und dem Salzkeuper in e. S. wurden bisher stets mit diesem vereinigt. Erst durch die mehrfach citirte Arbeit Thürach's wurde die Frage angeregt, ob dieser Horizont in den Reichslanden konstant und zu einer weiteren Gliederung zu verwenden sei. In der That, die Uebereinstimmung der mittleren und unteren Estherienschichten in Franken, Württemberg und Baden mit den grauen und bunten Mergeln unter dem Sandstein in Elsass-Lothringen ist so augenfällig, dass jeder Zweifel an ihrer Identität schwinden muss.

Obwohl in den Reichslanden Estherien bisher nur in dem oberen Theil gefunden wurden, behalte ich doch den für Franken eingeführten Namen bei; einmal, weil *Estheria* gelegentlich noch in der unteren Stufe gefunden werden kann, und dann, weil ich ihn nur durch einen Lokalnamen ersetzen könnte, der mir bei einer so verbreiteten Ablagerung nicht zweckmässig erscheint. Gegen Franken ist dann allerdings insofern eine Abweichung vorhanden, als man dort drei Unterabtheilungen aufgestellt hat, während für Elsass-Lothringen nur zwei unterschieden werden können. Ueber das fehlende dritte und oberste Glied verweise ich auf die unten, beim Schilfsandstein gegebenen Ausführungen.

Die unteren Estherienschichten. Die unteren Estherienschichten bestehen aus einer Reihenfolge muschelig brechender und erdiger Mergel von grauer, rother, grüner und violetter Farbe. Feste Steinmergelbänke treten nur untergeordnet auf. Die muschelig brechenden Mergel sind dolomitisch, während die erdigen und oft

pulverig zerfallenden kalkig zu sein pflegen. Charakteristisch für diese Abtheilung ist das Vorkommen von «zerfressenem» Quarz, der in den Mergeln Nester und Lagen einer weissen Masse bildet, die sich leicht zwischen den Fingern zu einem feinen, aus Quarzkryställchen bestehenden Pulver zerreiben lässt. Auf den Feldern und in den Weinbergen, wo durch Ackern und Graben die frischen Mergel zu Tage kommen, findet man häufig ockerige und drusige Knollen von Kalk mit geringem Magnesiagehalt, in denen Kalkspath in winzigen Skalenoedern ausgeschieden ist. Löst man die Stücke in Säure auf, so bleibt weisser, «zerfressener» Quarz zurück.

An den dolomitischen, muschelig brechenden Mergeln fällt eine Eigenschaft auf, die auch in den höher gelegenen Abtheilungen wiederkehrt, dass sie, wenn man sie ins Wasser legt, rasch zu einem Häufchen kleiner, polyedrischer Stückchen zerfallen. — Steinsalzpseudomorphosen wurden in diesen Schichten im Gegensatz zum tiefer liegenden Salzkeuper i. e. S. in Elsass-Lothringen nie beobachtet.

Obwohl die unteren Estherienschichten im Gebiet unserer Karte gut entwickelt sind, bot sich doch nirgends Gelegenheit, ein zusammenhängendes Profil zu messen, und auch aus Lothringen kann ich nur zwei, etwa die grössere Hälfte derselben enthaltende Profile mittheilen.

Profil V.

Im Einschnitt der Privatbahn längs der Südostseite der Kasernen von Mörchingen.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

1. Dunkelgraue, polyedrisch zerfallende Dolomitmergel = Obere Estherienschichten, oben	1,70 m
2. Sandige Kalkmergel mit zerfressenem Quarz und von Ockeradern durchzogen, stark kalkhaltig	0,40 m
3. Dunkelgrüne bis dunkelgraue Mergel mit Quarz	0,20 »
4. Sandiger Schieferthon	0,00—0,08 »
5. Dunkelgrüne Mergel mit Quarz	0,15 »
6. Hellgraugrüne, theilweise polyedrisch zerfallende Mergel, von Kalkadern durchzogen	1,00 »
7. Sandig schiefrige Kalkmergel	0,40 »

8.	Hellgraue und grauviolette Mergel mit Quarzlagen . . .	1,00 m
9.	Rothe Mergel mit wenig Quarz	0,10 »
10.	Graugrüne Mergel mit reichlichem Quarz (eine Quarzlage misst 0,04 m)	0,33 »
11.	Rothe Mergel mit wenig Quarz	0,20 »
12.	Dunkelgraugrüne Mergel mit reichlichem Quarz	0,18 »
13.	Rothe Mergel	0,12 »
	nach unten übergehend in	
14.	Hellgrüne, zum Theil polyedrisch zerfallende Mergel . .	0,55 »
	Untere Estherienschichten, aufgeschlossen.	4,71 m

Wo nicht polyedrisches Zerfallen angegeben ist, zerfallen die Mergel pulverig.

Profil VI.

Ausschachtung (Baugrube) auf der Nordseite der Strasse von Mörchingen nach dem Bahnhof, 350 m von Punkt 282,5 entfernt.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

1.	Ackerboden (Gehängebildung), oben.	
2.	Graugrüne, muschelig brechende Dolomitmergel, obere Estherienschichten	0,75 m
3.	Hellgrauer, sandiger, schiefriger Kalkmergel.	0,50 m
4.	Dunkelgraue, sandige Kalkmergel mit Quarz.	0,60 »
5.	Rothe, erdige Kalkmergel.	0,04 »
6.	Grüngraue, erdige Kalkmergel, reich an Quarz	0,17 »
7.	Rothe, erdige Kalkmergel, in den vorigen auskeilend.	0,00—0,10 »
8.	Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel . .	0,10 »
9.	Graugrüne, erdige Kalkmergel mit Quarz	0,13 »
10.	Rothe, erdige Kalkmergel, von grauen Mergeln durchzogen, mit Quarz	0,31 »
11.	Graugrüne, muschelig brechende Dolomitmergel, mit Quarz	0,08 »
12.	Rothe, erdige Kalkmergel, verbogen.	0,17 »
13.	Grünlichgraue, erdige Kalkmergel mit Linsen von Quarzknöllchen	0,13 »
14.	Hellgrünlichgraue Dolomitmergel.	0,55 »
15.	Graue, erdige Kalkmergel mit Quarz	0,19 »
16.	Rothe, erdige Kalkmergel mit Quarzlagen	0,52 »
17.	Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel . .	0,85 »
18.	Feste, steinmergelartige Bänke, dolomitisch, hellgrau bis dunkelgrau gebändert	0,15 »
19.	Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel . .	0,15 »

20. Feste, steinmergelartige Bänke, hell bis dunkelgrau gebändert	0.06 m
21. Graue, sandige Kalkmergel mit wenig Quarz	0,20 »
22. Hellgraue bis dunkelgraue, erdige Kalkmergel mit viel Quarz	0,35 »
23. Rothe, mit grauen Streifen durchsetzte Kalkmergel, erdig, mit Quarz	0,40 »
24. Hellgraue, erdige Kalkmergel mit Quarzschnüren	0,20 »
25. » » » reich an Quarz	0,09 »
26. Rothe und graue, erdige Kalkmergel mit Quarz	0,65 »
Untere Estherienschichten, aufgeschlossen.	6,49 m

Sämmtliche, als muscheligbrechend aufgeführten Mergel sind im frischen Zustande fest, nach Angabe der Arbeiter, hart wie Stein; der Luft und besonders dem Frost ausgesetzt, zerfallen sie leicht. Die erdigen Mergel sind auch im frischen Zustande weich und lassen sich leicht ausheben. Der Aufschluss ist von kleinen, gegen Osten streichenden, auf kurze Erstreckung auskeilenden Verwerfungen durchsetzt.

In den unteren Estherienschichten tritt häufig Gyps auf, und zwar liegt derselbe in dem oberen Theile, unmittelbar an der Grenze gegen die oberen Estherienschichten.

Diesem Niveau gehört das Gypslager unfern der grossen Strasse westlich von Balbronn, ferner jene am Niederberg, östlich, sowie an dem Feldwege, nördlich vom gleichen Ort an; am Fahrweg nach dem Krumberg, südlich von Traenheim, kommt ebenfalls Gyps in den bunten Mergeln vor. An all' diesen Stellen ist die Ueberlagerung durch die oberen Estherienschichten deutlich zu sehen.

Auch der Gyps in dem Hohlwege bei Mörchingen, sowie jener von Bergheim bei Rappoltsweiler gehören hierher; doch konnte ich bei letzterem das Vorhandensein der oberen Estherienschichten nicht sicher feststellen.

Die Mächtigkeit der unteren Estherienschichten beträgt 10 bis 15 m, kann aber, wenn sich Gyps einstellt, zunehmen.

An einigen Stellen, z. B. an dem Feldweg zwischen Punkt 260,8 und 270,5 südlich von Flexburg, wurde nicht weit über der Grenze gegen den Salzkeuper i. e. S. eine graue, feste Steinmergel-

bank beobachtet. Sie scheint der von THÜRACH beschriebenen Corbulabank zu entsprechen.

Die oberen Estherienschichten. Auf die unteren Estherienschichten folgt bis zum Sandstein eine 4 bis 8 m mächtige Abtheilung schiefernder oder muschelig brechender, zum Theil etwas sandiger Dolomitmergel mit festeren, steinmergelartigen Zwischenlagen. Charakteristisch ist, dass sich hier niemals rothe oder violette Farben einstellen, sondern nur graue oder grünlichgraue, seltener schwarzgrüne Töne herrschen. In diesen Schichten findet sich *Estheria laxitexta* SANDB. stellenweise ziemlich häufig und zwar meistens in schiefrigen, sich leicht von einander abhebenden Bänkchen.

Sehr schöne Aufschlüsse in dieser Stufe bieten sich an den Steilwänden zu beiden Seiten der grossen Strasse westlich von Balbronn. Dort konnte, nachdem das Anstehende durch einen Schlitz bis auf das Niveau der Strasse blossgelegt war, das folgende Profil gemessen werden.

Profil VII.

An der Strasse von Balbronn nach Oberhaslach, Südseite. 70 Schritt von Kilometerstein 9 in der Richtung nach Balbronn.

1.	Grauer und rother Thon.	
2.	Grauer, mürber und schiefriger Sandstein (Schilfsandst.).	0,70 m
3.	Graue, muschelig brechende Dolomitmergel	0,85 m
4.	Grüne bis graue, schiefrige und gebänderte, theilweise sandige Dolomitmergel bis Dolomite	0,60 »
	In den untersten, 0,03 bis 0,04 m dicken Bänkchen reichlich *Estheria laxitexta* SANDB. neben Fischschuppen. 0,20 m höher ein zweites Bänkchen mit *Estheria*. Im obersten und untersten Theile der Mergel dünne Platten von Faserkalk.	
5.	Dunkelblaugrau gefleckter bis gebänderter, muschelig brechender Dolomitmergel	0,05 »
	nach unten übergehend in	
6.	Graugrüne, muschelig brechende, ockergelb verwitternde Dolomitmergel	0,87 »
7.	Blaugraue bis hellgraue, steinmergelartige Bank	0,05 »

8.	Blaugraue, ockergelb verwitternde, muschelig brechende Dolomitmergel	0,15 m
9.	Dunkelgraue, erdige Kalkmergel	0,25 »
10.	Wie Nr. 8	0,16 »
11.	Festere, steinmergelartige, graue, ockergelb verwitternde Dolomitmergel, nach unten in weichere Dolomitmergel übergehend	0,92 »
12.	Schiefrige und muschelig brechende, graugrüne Dolomitmergel	0,45 »
	Obere Estherienschichten, aufgeschlossen.	4,35 m

Das nachstehende Profil hat Herr Dr. VAN WERVEKE in einem Bahneinschnitt bei Ingweiler gemessen:

Profil VIII.

1.	Gelber Schilfsandstein im Hangenden.	
2.	Graue Mergel	0,52 m
3.	Thoneisenstein	0,20 »
4.	Graue Mergel	2,62 »
5.	Steinmergelbank	0,07 »
6.	Graue bis violette Mergel.	

Etwa 2 m über der Steinmergelbank kommt *Estheria* vor. Dieses Profil ist interessant wegen des Auftretens von Thoneisenstein. Derselbe ist auch in Lothringen aus dem Walde von Welwingen bekannt. «Daselbst wurden in den Jahren 1820 und 1823, beide Male nur auf kurze Dauer, Eisenovoide für die Hochöfen von Kreuzwald ausgebeutet[1].» Ueber das Lager giebt JACQUOT[2] Folgendes an: Die Nieren sind den Mergeln unter dem Sandstein eingelagert; sie sind selten dicker als eine Hand und häufen sich zuweilen an, in der Art, dass sie dünne Lagen bilden. In diesen Nieren hat man zahlreiche und gute Exemplare von *Estheria* (bei ihm *Posidonia minuta*) gefunden.

Die Entwickelung der oberen Estherienschichten in Lothringen ist durchaus die gleiche wie im Elsass. Das zeigt ein

1. Vergl. VAN WERVEKE, Erl. zu Blatt Busendorf d. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., S. 24.

2. Descr. géol. du dép. de la Moselle, p. 178.

gutes Profil in einem Wasserriss an dem Fahrwege südlich von Klausenberg bei Gross-Tännchen. Dort sind zugleich in dem in geringer Entfernung über dem Riss folgenden Strasseneinschnitt noch höhere Schichten freigelegt, doch ist der Zusammenhang zwischen beiden Aufschlüssen unterbrochen. Das ganze Profil ist von Thürach[1] gemessen und veröffentlicht. Ich bringe hier den unteren Theil desselben, welcher die in Rede stehenden Schichten betrifft, zum Abdruck.

Profil IX.

1. Dunkelgraue Mergel (bei Thürach Nr. 13) oben	0,10 m
2. Geschichteter, grauer, auf den Schichtflächen dunkelgrauer Steinmergel	0,10 »
3. Graue Mergelschiefer	2—2,50 »
4. Wie Nr. 2, zahlreiche, ½ bis 3 cm dicke Bänkchen mit grauen Mergelzwischenlagen	0,13 »
5. Graue Mergelschiefer	2,00 »
6. Graue, feinsandige Mergelschiefer und graue, gelbbraun verwitternde Steinmergelbänkchen	0,15 »
7. Dunkelgraue Mergel	0,10 »
8. Hellgraue, zerfallene Mergel, oben und besonders unten (auf 0,04 m) voll von porösen Quarzen	1,10 »
9. Graue Mergel	0,60 »
10. Dunkelgraue Mergel	0,40 »
11. Hellgrauer, lockerer Mergelstreifen	0,10 »
12. Graue Mergel	0,15 »
13. Braungraue, feste, feinsandige Mergelschiefer mit Fischschuppen	0,50 »
14. Graue Mergel an der Sohle des Aufschlusses.	
	7,93 m

Die bei Thürach in Klammern beistehenden, die Vergleiche mit anderen Profilen betreffenden Bemerkungen, habe ich fortgelassen.

Die Mächtigkeit der oberen Estherienschichten ist hier im Gegensatz zu anderen Profilen bedeutend und dürfte sich, da im Liegenden wie im Hangenden noch einige Schichten fehlen, auf ca. 9 m stellen.

1. A. a. O. II, S. 9.

In Nr. 8 kommen poröse Quarze vor, auch bei einem Stück aus den oberen Estherienschichten von Balbronn, das ich in Salzsäure auflöste, fand ich im Rückstand etwas Quarz, doch ist er im Allgemeinen in dieser Abtheilung nicht häufig.

Ein anderes Profil ist in einem Hohlweg bei Mörchingen zu sehen. Die Mergel sind ganz von der gleichen Beschaffenheit wie bei Gross-Tännchen und Balbronn, nur erscheint die Mächtigkeit stark reducirt.

Profil X.

Am Eiskeller im Hohlweg der alten Strasse von Mörchingen nach Harprich.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

Schilfsandstein als Hangendes.

1.	Nicht aufgeschlossene Schichten	0,40 m
2.	Mergel mit Dolomitknöllchen und Schnüren	0,15 m
3.	Gelber, schiefernder Steinmergel, an Hauptsteinmergel erinnernd, mit kalter, verdünnter Salzsäure etwas brausend.	0,18 »
4.	Sandiger, ockerig gestreifter, schiefernder Mergel	0,12 »
5.	Nicht aufgeschlossen	0,90 »
6.	Muschelig brechende, dunkelgraue Dolomitmergel, mit kalter, verdünnter Salzsäure nicht brausend	0,70 »
7.	Steinmergel	0,06 »
8.	Wie Nr. 6	0,04 »
9.	Steinmergel	0,04 »
10.	Wie Nr. 6	0,04 »
11.	Steinmergel	0,01 »
12.	Wie Nr. 6	0,29 »
	Obere Estherienschichten	2,58 m
13.	Gyps, körnig, mit 2—3 mm grossen, porphyrisch eingewachsenen Krystallen, von schwarzen, kohlehaltigen Dolomitmergeltrümmern durchzogen, letztere in den oberen 0,2—0,3 m reichlicher und von einem Maschennetz von Fasergypsschnüren durchsetzt; aufgeschlossen	1,50 »

Der Gyps hat das gleiche Lager wie jener westlich von Balbronn. Zu beachten ist, dass der Sandstein unmittelbar auf die grauen Dolomitmergel folgt. Es treten also nicht nocheinmal bunte Gypsmergel über den oberen Estherienschichten bis zum

Sandstein auf, wie es nach Thürach's Annahme zu erwarten wäre[1]. Auch die grauen und rothbraunen Mergel an der Strasse nordöstlich von Mörchingen sind nicht die vom genannten Autor vermutheten oberen Gypsmergel, sondern, wie sich durch die Aufschlüsse, welche durch die Kasernenbauten entstanden sind, ergeben hat, die unteren Estherienschichten. Auch hier liegen unmittelbar unter dem Schilfsandstein die dunkelgrauen Mergel mit Steinmergelbänken. In einem Einschnitt, der bei einer Wegverlegung dicht unterhalb des höchsten Punktes der Strasse von Mörchingen nach dem Bahnhofe entstanden ist, ist das deutlich zu sehen. Die Mächtigkeit der oberen Estherienschichten erreicht in dem Brunnenbohrloch am protestantischen Pfarrhaus bei Mörchingen doppelt soviel als in dem obenstehenden Profil Nr. X. Unter dem 13 m mächtigen Schilfsandstein folgen 5,80 m graue und graugrüne Mergel und erst dann stellen sich rothe Farben ein; Gyps ist nicht vorhanden.

Ausser Estherien und Fischschuppen finden sich in dieser Abtheilung Pflanzenreste, welche die Ursache der so oft auftretenden dunkeln Farben sein mögen. Stengel und Scheiden von *Equisetites arenaceus* Bronn kommen sehr häufig vor. Oestlich von Balbronn an dem Fahrwege, der in die Weinberge am Niederberg führt und bald endet, fand ich eine 10 cm mächtige, dolomitische graue Steinmergelbank, welche *Estheria* enthält; nach oben geht dieselbe in gelben Dolomit mit zahlreichen Pflanzenresten über, die jedoch nicht näher bestimmbar sind. Die Bank liegt dicht unter dem Sandstein.

Ein etwas besser erhaltenes Stück von *Equisetites arenaceus* Bronn, das aus der alten Strassburger Sammlung stammt und den Fundort Balbronn trägt, dürfte dem Gestein nach, einem schwarzgrauen, etwas sandigen, dolomitischen Steinmergel, ebenfalls in den oberen Estherienschichten gefunden worden sein.

In der Gegend von Wiesloch in Baden kommen in einem kleinen Aufschlusse an der Strasse von Balzfeld nach Horrenberg, wo die unseren oberen Estherienschichten entsprechenden schwarz-

1. Vergl. Thürach, a. a. O. II, S. 10.

grünen Mergel mit *Estheria*, wie in den Reichslanden, unmittelbar unter dem Sandstein anstehen, reichlich derartige *Equisetites*-Stengel vor.

Ferner giebt Benecke aus Baden eine Bank mit Anatinen an, welche auch aus Württemberg bekannt ist, die aber in Elsass-Lothringen bisher nicht aufgefunden werden konnte. In einem schönen Aufschlusse an dem die grosse Biegung des Fahrwegs von Sinsheim nach Weiler unterhalb des Schilfsandsteinbruchs von Weiler abschneidenden Fusssteige, liegen unmittelbar unter dem Sandstein:

Graugrüne, muschelig brechende und bröckelig zerfallende, auch plattige Mergel, häufig von Faserkalk durchzogen.	7,50 m
Wulstige, feste, dolomitisch-sandige Bank, im unteren Theil *Anatina* führend	0,70 »
Graugrüne, muschelig brechende Mergel	3,00 »
Dünnplattig spaltendes Bänkchen mit schlecht erhaltenen Estherien	0,05 »
Graugrüne Mergel	3,50 »
Mächtigkeit der oberen Estherienschichten .	14,75 m

Dann folgen die bunten Mergel der unteren Estherienschichten.

Die *Anatina* tritt als Steinkern auf; sie ist meist schlecht erhalten und dann schwer zu erkennen. Das kann der Grund sein, weshalb sie in den Reichslanden bisher übersehen worden ist. Sollte sie auch hier vorhanden sein und das gleiche Niveau wie in Baden einnehmen, so würde man sie etwa in der Mitte der Ablagerung zu suchen haben.

Schliesslich muss ich noch einige besondere Beobachtungen aus dem kartirten Gebiet erwähnen.

Sandig-dolomitische, plattige Bänkchen mit vielen Estherien wurden in einer Grube bei Anlage eines neuen Rebstückes an dem Fahrwege von Bergbieten nach Biblenheim, dicht an der Stelle, wo er im stumpfen Winkel umbiegt, gefunden. Ebenfalls bei Anlage eines neuen Weinberges kamen an dem Fahrwege, der von der Strasse von Balbronn nach Flexburg, etwa 300 Schritt von Punkt 234,5 entfernt, abzweigt, bis zu 40 cm grosse, zum Theil wulstig gewundene Septarien zu Tage.

Etwa 20 cm über der Grenze gegen die unteren Estherienschichten stellt sich zuweilen eine feste, dolomitische Steinmergelbank ein. Sie wurde an dem Feldweg, der westlich von Balbronn, gegenüber der Strasse nach Flexburg abzweigt, sowie süd-südwestlich von Flexburg an dem Feldweg zwischen Punkt 260,3 und 270,5 und an einigen anderen Stellen angetroffen.

Die oberen und unteren Estherienschichten erscheinen auf der Karte gewöhnlich als mehr oder minder schmale Streifen. Das erklärt sich daraus, dass sie in vielen Fällen am Anstieg nach dem Plateau auftreten, welches vom Schilfsandstein gebildet wird.

Mittlere Abtheilung.

Der Schilfsandstein und die Bunten Mergel bis zum Hauptsteinmergel. Zwischen den Estherienschichten und dem Hauptsteinmergel ist in Elsass-Lothringen eine Schichtenreihe entwickelt, die aus Sandsteinen, sowie aus kalkigen, dolomitischen und dolomitischsandigen Mergeln und Thonen besteht. Als Beispiele für die Ausbildung in der Gegend von Balbronn theile ich zunächt einige Profile mit.

Profil XI.

Im Einschnitt des Weges, der von der Höhe 292,7 westlich von Balbronn gegen Westen führt; zwischen den Curven 285 und 290.

Hauptsteinmergel.

1. Plattendolomit	0,50 m
2. Zellendolomit	0,70—1,10 »
	1,60 m

Schichten zwischen Hauptsteinmergel und Schilfsandstein.

1. Violette, grau- und rothgestreifte, erdige Kalkmergel und muschelig brechende Dolomitmergel	0,20 m
2. Grüne, ockerfarbig verwitternde Dolomitmergel	0,14 »
3. Violette und grüne, rothgestreifte, muschelig brechende Dolomitmergel	0,16 »
4. Hellgrauer Steinmergel	0,00—0,05 »
5. Rothbraune, muschelig brechende Dolomitmergel	0,16 »

6.	Rothbraune, schwach sandige und etwas Glimmer führende Thone, welche einen Uebergang der rothbraunen Dolomitmergel bilden, zu	0,30 m
7.	Schiefrigem, stark thonigem, braunrothem, graugestreiftem, mürbem Sandstein	0,65 »
8.	Violette Dolomitmergel	0,27 »
9.	Hellgraugrüne Steinmergel	0,44 »
10.	Violette, grüngefleckte Dolomitmergel	0,36 »
11.	Rothbraune, schwach sandige, muschelig brechende Dolomitmergel	0,35 »
	Mächtigkeit der bunten Mergel	3,08 m

Schilfsandstein.

Die Mergel Nr. 11 gehen über in

12.	Rothbraunen, stark thonigen Sandstein (nicht ganz aufgeschlossen)	0,50 »

Profil XII.

Aufschluss an der Strasse von Balbronn nach Oberhaslach, 87 Schritt östlich von der Weggabelung bei Hülfskurve 276,2; Südseite.

7.	Unten grauer, oben violett geflammter, schiefriger, mürber Sandstein	0.80 m
8. u. 9.	Grüner, muschelig brechender Thon, übergehend in violette, stellenweise grün gefleckte Thone	0,05 »
		0,40 »
	Im oberen Theil derselben eine auskeilende, bis 0,06 m dicke Steinmergelbank.	
10. u. 11.	Grünlichgrauer, muschelig brechender Thon	0,90 »
	In demselben bei 0,15 m über der liegenden Grenze Pflanzenfetzen.	
12.	Grauer, mürber Sandstein (Schilfsandstein).	

Profil XIII.

Aufschluss an derselben Strasse, westlich von dem vorigen, gegenüber dem in nordöstlicher Richtung in die Weinberge führenden Wege.

7.	Violett geflammter, mürber Sandstein	0,20 m
	Grauer, mürber Sandstein	0,25 »
8.	Grüner Thon	0,03 »
	Violette, grüngefleckte Dolomitmergel	0,14 »

9. Hellgrauer Steinmergel, mit kalter, verdünnter Salzsäure brausend . . . . . 0.35 m
10. Violetter, schiefriger bis muschelig brechender Thon und Dolomitmergel, übergehend in . . . . . 0,30 »
11. Braunrothen, muschelig brechenden Thon . . . . . 0,55 »
12. Grauer, mürber Sandstein (Schilfsandstein).

Profil XIV.

Aufschluss an derselben Strasse wie vorher, ungefähr in der Mitte zwischen Profil VII und Kilometerstein 9.

7. Graugelber, schiefriger Sandstein . . . . . 0,80 m
8. u. 9. Violetter, muschelig brechender Dolomitmergel . . 0,34 »
10. u. 11. Grünlichgraue, muschelig brechende Dolomitmergel. 0,90 »
12. Graugrüner, mürber, schiefernder Sandstein (Schilfsandst.). 0,90 »
Dolomitmergel der oberen Estherienschichten.

Nach diesen Profilen hat man einen oberen und einen unteren Sandstein zu unterscheiden. Der untere ist derjenige, den man seit Levallois' Arbeiten in Elsass-Lothringen gewöhnlich als Schilfsandstein (grès de Stuttgart) bezeichnet hat. Es ist ein feinkörniger, zuweilen Glimmer führender, wenig fester Thonsandstein von schmutzig gelber Farbe; nur oben, dicht unter den Bunten Mergeln, pflegen sich rothe oder braunrothe Färbungen einzustellen.

Als Einlagerungen treten vereinzelt Eisenovoide auf, z. B. an der Strasse von Bergbieten nach Westhofen, dort, wo die Strasse von Balbronn nach Traenheim dieselbe kreuzt. Diese Ovoide sind jedoch von jenen tiefer liegenden zu unterscheiden, die bei den oberen Estherienschichten erwähnt wurden.

Von Fossilien finden sich in unserem Gebiete nur mangelhaft erhaltene Pflanzenreste, die sich vorübergehend auch anhäufen, so z. B. in einer 40 cm mächtigen Sandsteinbank an einem Feldweg westlich von Balbronn.

Die mittlere Mächtigkeit des unteren Sandsteins schwankt in dem Keupergraben zwischen 2 und 5 m, sinkt aber im westlichen Theile auf eine, oft nur 20 cm mächtige Bank herab; dann ist natürlich eine Ausscheidung auf der Karte nicht mehr möglich.

Der obere Sandstein, welcher ebenfalls gelb bis braunroth

und nicht selten getigert ist, ist in frischem Zustande sehr fest und kalkhaltig. Durch die Verwitterung wird er mürbe und verliert diesen Kalkgehalt. Er ist theils schiefrig, theils klotzig entwickelt, schwillt hie und da zu einer meterstarken Bank an, fehlt aber anderwärts wieder ganz.

Der Abstand zwischen dem oberen und unteren Sandstein beträgt in den obigen Profilen XI = 1,42 m, XII = 1,35 m, XIII = 1,37 m, XIV = 1,35 m, ist also nahezu konstant. Dieser obere Sandstein ist bisher nur in der Umgebung von Balbronn beobachtet worden.

Die Mergel über dem Schilfsandstein sind thonig, dolomitisch oder kalkigdolomitisch, häufig etwas sandig und führen dann oft weissen Glimmer. Charakteristisch für dieselben sind auffallend warme und gesättigte Farben, unter denen Grün, Weinroth und Violett herrschen, während Grau nur untergeordnet erscheint. In manchen Lagen finden sich Pflanzenreste.

Als Einlagerungen in diesen Mergeln kommen in Lothringen, östlich von Homburg-Kedingen, an der Strasse nach Dalstein, zahlreiche Platten von Thoneisenstein vor, und wenig über diesen folgt eine feste, stellenweise etwas oolithische oder poröse Steinmergelbank, welche zahlreiche Steinkerne von Gastropoden und Zweischalern enthält.

Auf dem von Schumacher[1] aufgenommenen Blatt Gelmingen der geologischen Karte von Elsass-Lothringen sind diese Lagen als Einlagerungen in den Rothen Mergeln angegeben, weil hier die Bunten Mergel und die Rothen Mergel zu einer Abtheilung vereinigt wurden, wobei der wenig mächtige Hauptsteinmergel mit den Crapauds als Einlagerung in diesen aufgefasst worden ist. Die Trennung der Bunten und der Rothen Mergel ist hier in der That oft schwierig, da der Plattenmergel mehrfach auskeilt, und zuweilen auch die Zellendolomite nur undeutlich entwickelt sind; stellenweise sind aber dann die Bunten Mergel über dem Sandstein sehr mächtig. Dass indessen die Ausbildung in diesem nördlichen Theile Lothringens bei vollständiger Entwicke-

1. Erl. zu Blatt Gelmingen. Vergl. S. 13.

lung mit jener im südlichen Lothringen und im Elsass ganz übereinstimmt, zeigt ein Profil, das ich in einem tiefen Wasserriss ostsüdöstlich von dem Gypslager an der Homburg-Dalsteiner Strasse messen konnte.

Profil XV.

1.	Steinmergelbänke mit Mergelzwischenlagen oben (Steinmergelkeuper) aufgeschlossen	3,00 m
2.	Violette und rothe Mergel, wechselnd	1,00 »
3.	Rothe Mergel, nördl. vom Aufschluss Gyps führend, ca.	10,00 »
4.	Plattige Steinmergel, nicht gut entwickelt	0,50 »
5.	Crapauds	1—2,00 »
6.	Graugrüne, rothe und violette Mergel, theils sandig . .	2,00 »
7.	Feste Steinmergelbank, oben Gastropoden etc. führend, nach unten in bröckelig zerfallende Steinmergel übergehend	0,31 »
8.	Rothe und violette, zum Theil etwas sandige Mergel . .	2,00 »
9.	Sandstein, plattig zerfallend, grau	4 - 5,00 »
10.	Grauer Sandstein in mächtigen Bänken, aufgeschlossen . .	2,00 »

Eine der Steinmergelbank Nr. 7 in den Bunten Mergeln entsprechende ist auch bei Balbronn entwickelt, sie liegt dort, wie aus den Profilen XI und XIII (Nr. 9) zu ersehen ist, unter dem oberen Sandstein. Fossilien habe ich aber nicht darin gefunden. Die Bunten Mergel zeigen in Elsass-Lothringen überall die gleiche Beschaffenheit und sie sind stets entwickelt. Niemals wurde bisher eine Ueberlagerung des Sandsteins unmittelbar durch den Hauptsteinmergel beobachtet.

Das Liegende des unteren Sandsteins oder Schilfsandsteins bilden die graugrünen Mergel der oberen Estherienschichten. Ausser den schon in der vorhergehenden Abtheilung angeführten Punkten kann man das noch an zahlreichen anderen in den Reichslanden beobachten; z. B. im Elsass bei Mittelbergheim[1]; in Lothringen bei Mörchingen, bei Gross-Tännchen, dort besonders deutlich in dem Riss an dem Feldwege von Ersdorf nach Linsdorf,

1. Nach mündlichen Mittheilungen des Herrn Dr. van Werveke, welcher dieses Vorkommen in den für die Herstellung einer Wasserleitung ausgeworfenen Gräben beobachtete.

südlich von Punkt 276,9; östlich von Remilly, an der Strasse von Chanville nach St. Johann. Hier ist die ganze Schichtenreihe von den Rothen Mergeln bis zu den unteren Estherienschichten aufgeschlossen. Auch in Thürach's Profil Gross-Tännchen, dessen unteren Theil ich oben als Profil XI abgedruckt habe, ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass über den Mergeln unserer oberen Estherienschichten noch einmal bunte Mergel folgen müssten. Der Aufschluss ist gerade da unterbrochen, und in dem flachen Anstieg von etwa 3 m bis zum Strasseneinschnitt liegt nach meiner Meinung Sandstein, der ja oben nur noch in ein paar dünnen Lagen ansteht.

Die oberen Gypsmergel = obere Estherienschichten Thürach's sind in Elsass-Lothringen bisher noch nie gefunden worden, ganz gleich, ob der Sandstein mächtig oder nur durch eine schwache Bank angedeutet ist. Dabei ist noch besonders hervorzuheben, dass auch niemals eine Diskordanz zwischen ihm und den graugrünen Mergeln vorhanden ist. Auch im nördlichen Baden, in der Gegend von Wiesloch und Sinsheim, habe ich die oberen Gypsmergel nicht finden können. Dagegen ist es zweifellos, dass sich in Franken und Württemberg an manchen Orten über den grauen und grünen Mergeln noch bunte Mergel einschieben. Sind nun diese, entsprechend der Auffassung Thürach's, als oberste Estherienschichten anzusprechen, also den liegenden Schichten beizuzählen, oder sind sie nicht vielleicht eher als eine mergelige Ablagerung an der Basis des Schilfsandsteins, beziehentlich als eine Vertretung der tieferen Bänke desselben, in Gebieten, in denen die Sandanschwemmung erst später eintrat, aufzufassen? Die Entwickelung in Elsass-Lothringen scheint mir für das letztere zu sprechen. Das Vorkommen von *Estheria,* die ja auch in höheren Schichten wiederkehrt, möchte ich allein nicht als massgebend betrachten.

Von Interesse ist noch ein Einschnitt an der Strasse wenig nordwestlich vom Petersberg bei Villers-Stoncourt. Daselbst sind in regelmässiger Lagerung die Schichten von dem violetten Mergelband an der Basis des Steinmergelkeupers bis zu den unteren Estherienschichten aufgeschlossen. Jedoch fehlen Hauptsteinmergel,

Sandstein und selbst die oberen Estherienschichten ganz, wenn man nicht eine 40 cm mächtige, graugrüne Mergellage als Vertretung der letztgenannten ansehen will. Die Rothen Mergel sind auf 2 m reducirt. Die Bunten Mergel dagegen sind ziemlich mächtig; sie enthalten eine dicke Steinmergelbank und Septarien. Es wird demnach hier die ganze mittlere Abtheilung des mittleren Keupers durch Mergel und untergeordnete Steinmergelbänke ersetzt.

Die Mächtigkeit des Sandsteins beträgt in Lothringen durchschnittlich 6 bis 8 m; in manchen Gegenden schwillt er aber stark an und kann dann 20 bis 30 m erreichen.

Zum Schluss ist noch das Vorkommen von Kohle in der Nähe des Sandsteins zu besprechen. Im Elsass ist solche nicht bekannt. Man hat in früherer Zeit bei Balbronn nach ihr gesucht; die Bohrungen sind jedoch bald eingestellt worden. Dagegen treten in Lothringen oft Kohlenflötzchen auf, z. B. bei Mörchingen, Valmünster, zwischen Pieblingen und Buchingen etc. Diese Kohle ist stets von schlechter Beschaffenheit, so dass selbst dort, wo sie etwas mächtiger wird, der Abbau kaum lohnt, und nur für lokale Zwecke eine Verwendung möglich ist. Bei Valmünster ist sie vorübergehend zur Alaundarstellung verwendet worden.

Der Hauptsteinmergel. Hellgelbe Plattendolomite von ganz feinem Korn, deren dickere Lagen an die lithographischen Kalke von Solenhofen erinnern, und grosszellige, gelbbraune Dolomite in Bänken und Knauern, bei den französischen Autoren unter dem Namen «Crapauds» bekannt, bilden die Abtheilung des Hauptsteinmergels. Die Platten- und Zellendolomite vertreten sich zuweilen gegenseitig. So sind an vielen Stellen die ersteren gut ausgebildet, während die anderen vollständig fehlen; andererseits stehen z. B. an dem Feldwege, der von der Strassenkreuzung bei Punkt 237,9, westlich von Traenheim, abzweigt und über die Höhe nördlich von Balbronn führt, etwas nördlich vom ersten Einschnitt mächtige, klotzige Crapauds an, während von den Platten keine Andeutung vorhanden ist. Sehr schön ist der Aufschluss westlich von Balbronn, in dem das oben mitgetheilte Profil Nr. XI auf-

genommen wurde. Hier treten beide Gesteinsarten auf und man sieht deutlich, wie die Zellendolomite nach oben dichter werden und schliesslich in die dünnplattigen Bänke übergehen. Die Mächtigkeit des Hauptsteinmergels im Elsass schwankt zwischen 0,50 und 2,50 m.

Wesentlich bedeutender ist die Entwickelung im südlichen Lothringen und im östlichen Frankreich entlang des Westabhanges der Vogesen bis in die Gegend von Lons-le-Saunier. Schon den älteren französischen Geologen dienten die Dolomitbänke als ein guter und sicherer Horizont bei den Vergleichen, weshalb Élie de Beaumont bei seinen oben besprochenen Untersuchungen ganz besonders auf ihn Rücksicht nahm.

Vorzugsweise die Plattendolomite sind es, die in Lothringen eine ausgedehnte Verbreitung erlangen; Crapauds sind auch vorhanden, doch sind sie nie so mächtig und auffallend entwickelt wie jene. In den ausgedehnten Keupergebieten ist der Dolomit das einzige anstehende Gestein, das man zum Strassenbau (Dolomie moëllon Levallois') und selbst für einfache Hochbauten verwenden kann, und daher findet man häufig kleine Gruben, in denen die Bänke abgebaut werden; so z. B. in der Gegend von Château-Salins an der grossen Metzer Strasse, bei Gerbécourt südlich von dem grossen Gypsbruch und an anderen Orten[1]. Das Mauerwerk aus diesem Material muss jedoch sorgfältig mit Mörtel bedeckt werden, da die Platten, der Luft und der Feuchtigkeit ausgesetzt, sehr rasch verwittern und zerfallen. Die Mächtigkeit erreicht im südlichen Lothringen bis zu 5 m; über dem Stollen im Hohlweg bei Mörchingen z. B. sind die Platten auf eine Höhe von 4,5 aufgeschlossen.

In der Umgegend von Mörchingen, in den Steinbrüchen bei Kreuzhaus und gegen Baronweiler hin, liegen, nach Beobachtungen von Dr. van Werveke, über den Plattendolomiten noch etwa 0,7 m Knollen- und Zellendolomite. Das ist auffallend, da die Zellengesteine gewöhnlich unter jenen auftreten.

---

1. Ueber die weite Verbreitung des Hauptsteinmergels in Lothringen, vergl. Benecke a. a. O. S. 642.

Im nördlichen Lothringen, z. B. auf den Blättern Monneren, Gelmingen etc., nimmt die Entwickelung des Hauptsteinmergels allmählich ab, er besitzt nur noch einige Decimeter Mächtigkeit und keilt stellenweise ganz aus[1].

Versteinerungen sind nie in diesem Horizont gefunden worden. JACQUOT und andere geben zwar solche an, doch ist es wahrscheinlich, dass eine Verwechselung mit dem oberen Steinmergel vorliegt. Diese Ansicht ist schon von BENECKE[2] ausgesprochen worden. Trotz ihrer oft nur geringen Mächtigkeit kann man diese Abtheilung doch auf der Karte für sich ausscheiden, da sie infolge der Festigkeit ihrer Gesteine im Terrain häufig einen Absatz bildet und noch häufiger als der Schilfsandstein das Plateau bedeckt.

Die Rothen Mergel. Die Rothen Mergel bestehen aus muschelig brechenden Dolomitmergeln mit Zwischenlagen erdiger Kalkmergel von ziegelrother Farbe. Nur an der Grenze gegen den Steinmergelkeuper stellen sich untergeordnet graue und violette Färbungen ein, ebenso findet man an der Basis, dicht über dem Hauptsteinmergel, zuweilen eine oder einige graue, grüne oder violettrothe Lagen.

In dem Graben von Balbronn erscheinen die Rothen Mergel sehr stark reducirt und erreichen nur 2 bis 3 m Mächtigkeit. Trotzdem lässt sich das schmale, charakteristisch gefärbte Mergelband zwischen dem Hauptsteinmergel und den oberen Steinmergeln allenthalben deutlich verfolgen. Als Beispiel für die Ausbildung sollen die folgenden beiden Profile dienen. Das erste ist von Herrn Dr. THÜRACH aufgenommen und wurde schon bei den Aequivalenten der Grundgypsschichten Seite 229 von mir besprochen. Ich drucke es hier ab, weil es für den oberen Theil des mittleren Keupers das vollständigste ist, das ich in dem kartirten Gebiet gesehen habe. Die Schichten sind unter einem Winkel von 10 bis 15° geneigt.

---

1. Vergl. die Erläuterungen zu den genannten Blättern S. 9 bezw. 12 sowie die Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, S. 27.

2. A. a. O. S. 654.

Profil XVI.

Am Fahrwege, 100 Schritt südlich vom Gypsbruch, unfern der grossen Strasse westlich von Balbronn.

Steinmergelkeuper.

1.	Graue Mergel, schlecht aufgeschlossen, oben.	
2.	Hellgrauer, braungefleckter, bröckeliger, dolomitischer Steinmergel, in 10 bis 20 cm dicken Bänken . . .	2,00 m
3.	Hellgraue, feste Mergel mit schwachen Steinmergelbänkchen	1,80 »
4.	Hellgrauer, braungefleckter, fester, dolomitischer, etwas poröser Steinmergel	0,20—0,30 »
5.	Hellgraue, weiche Mergel	0,20 »
6.	Wie Nr. 4	0,20 »
7.	Graue Mergel mit schwachen Steinmergelbänkchen . . .	0,40 »
8.	Graue und violette Mergel	0,60 »
9.	Hellgrauer, braun und manganfleckiger, geschichteter, dolomitischer Steinmergel	0,30 »
10.	Violette und dunkelgraue Mergel	0,70 »
	Aufgeschlossen	6,50 m

Rothe Mergel.

11.	Hellgraue Mergel	0,15 m
12.	Rothbraune Mergel	1,00 »
13.	Hellbraungrauer, fester, dolomitischer Steinmergel . . .	0,10 »
14.	Rothbraune Mergel	0,70 »
15.	Rothbraune und graue Mergel	0,20 »
16.	Wie Nr. 13	0,10 »
17.	Rothbraune Mergel	0,70 »
18.	Hellgraue Mergelschiefer	0,30 »
19.	Violettrothe Mergel	0,40—0,50 »
	Mächtigkeit der rothen Mergel . . .	3,75 m

Hauptsteinmergel.

20.	Dünnschichtiger Dolomit und fester Mergelschiefer, oben (1,50 m) vorwiegend hellgrau, unten gelblich bis gelbbraun gefärbt	2,00 m
21.	Gelbbrauner, zelliger und löcheriger Dolomit	0,60 »
	Mächtigkeit des Hauptsteinmergels . . .	2,60 m

Bunte Mergel.

22.	Dunkelgraue und violette Mergel	0,90 m
23.	Rothbraune Letten und Mergel, schlecht aufgeschlossen, unten	2,00 »

Profil XVII.

Aufschluss an dem nach Norden führenden Feldwege, in der Nähe des Höhenpunktes 234,5, westlich von Balbronn.

Steinmergelkeuper.

1.	Graue Steinmergel	0,40 m
2.	Grüne und blaugraue, etwas roth gestreifte Thone	0,08 »
3.	Steinmergel	0,20 »
4.	Violette, erdige Mergel	0,07 »
5.	Violette Dolomitmergel mit rothbraunen Flecken	0,90 »
	Aufgeschlossen	1,65 m

Rothe Mergel.

6.	Hellgraue Dolomitmergel, roth gestreift (wahrscheinlich durch Auslaugung aus rothen Merg. entstanden)	0,15—0,20 m
7.	Rothe, muschelig brechende Dolomitmergel und rothe, erdige Kalkmergel	0,75 »
8.	Lichtgelber Steinmergel, roth geflammt und gestreift, ebenschichtig	0,15 »
9.	Rothe Mergel	0,05—0,10 »
10.	Lichtgelbe, ebenschichtige, dolomitische Steinmergel, roth geflammt und gestreift, mit Schwerspath	0,10 »
11.	Rothe Mergel, grau gestreift	0,35 »
12.	Hellgraue, sandige Dolomitmergel	0,35 »
13.	Grüne, sandige Kalkmergel	0,08 »
	Mächtigkeit der Rothen Mergel	2,08 m

Hauptsteinmergel.

14. Plattige Dolomite im Grunde des Aufschlusses.

Die tieferen Schichten wurden durch einen Schlitz blossgelegt.

Ausserdem ist auch in den unten mitgetheilten Profilen, Waltenheim und Destrich, der obere Theil der Rothen Mergel enthalten.

In den beiden oben stehenden Profilen treten etwa in der Mitte (XVI Nr. 13, XVII Nr. 8 bis 10) einige bis 30 cm mächtige Steinmergelbänke auf, die auch anderwärts beobachtet worden sind. Thürach spricht sie als Aequivalent der Lehrbergschicht in Franken an.

Gyps kommt bei Balbronn nicht vor, ist aber im Elsass von Waltenheim aus diesem Niveau bekannt.

Viel mächtiger als im Gebiet unserer Karte sind die Rothen Mergel in Lothringen. Dort sind sie sehr häufig gypsführend; bei weitem die meisten Gypslager, die man abbaut, liegen in dieser Abtheilung. Als Beispiele nenne ich die Brüche westlich von Marimont, von Vic, Gerbécourt, vom Klausenberg bei Gross-Tännchen, von St. Johann bei Chanville, von Endorf, Brittendorf, Homburg, bei Remelfangen, zwischen Welwingen und Valmünster u. a. m.

Der Gyps ist dicht und von grauer oder rother Farbe; Fasergyps kommt in Lagen und Schnüren in den begleitenden Mergeln vor.

Die Mächtigkeit der Rothen Mergel beträgt selten, wie nordwestlich vom Petersberg bei Villers Stoncourt, wo sie auf 2 m reduzirt ist, weniger als 10 m, erreicht aber infolge der Gypseinlagerungen oft 30 m und mehr.

Schliesslich sei noch das Vorkommen von Steinsalzpseudomorphosen erwähnt. Ich fand solche in einem Aufschluss an der Strasse von Bensdorf nach Marimont. Thürach giebt sie ausserdem vom Mütscher Weier bei Mörchingen und vom Klausenberg bei Gross-Tännchen an.

Obere Abtheilung.

Der Steinmergelkeuper. Der Steinmergelkeuper besteht aus grauen, rothen, violetten und grünen Mergeln, denen feste, uneben bis splittrig brechende, graue Steinmergelbänke zwischengelagert sind. Im untersten Theile häufen sich diese an und werden nicht selten $\frac{1}{2}$ bis $\frac{5}{4}$ m dick. Diese Bänke vermögen der Verwitterung einen wirksamen Widerstand entgegenzusetzen, darum bilden sie in Gegenden, wie z. B. dem untersuchten Gebiet, wo sie nicht mehr von den bunten Mergeln, dem Rhät oder jüngeren Schichten überlagert werden, häufig das Plateau. Die Aecker auf diesem sind mit den kleinen, unregelmässig polyedrischen Gesteinsbrocken übersät und charakteristisch grau gefärbt, so dass man schon von Weitem an dieser Farbe das Vorhandensein des Steinmergelkeupers erkennt.

An der Basis, die Grenze gegen die Rothen Mergel bildend, liegt eine violette, dolomitische Mergelschicht mit rothen Flecken. Wirft man ein Stück von diesen Mergeln ins Wasser, so zerfällt es sofort nach unregelmässig concentrisch schaligen Flächen in kleine Brocken. Neben vielen anderen Punkten in dem Graben von Balbronn ist diese Zone sehr schön in dem oben mitgetheilten Profil XV zu sehen. Im Hangenden folgen dann mehr oder weniger geschlossen die Steinmergelbänke, von denen eine oder einige Versteinerungen, namentlich kleine Gastropoden und Zweischaler, führen. Das Lager derselben konnte im Gebiet der Karte infolge ungenügender Aufschlüsse nicht mit Sicherheit festgestellt werden. An dem Fahrwege von Irmstett nach Balbronn, in der Nähe des Krumberges, liegen viele Steinmergelblöcke umher, die jedenfalls aus den anliegenden Weinbergen herausgeworfen worden sind. Unter diesen fallen breccienartige, sowie oolithische, stellenweise etwas poröse Gesteine auf, und diese letzteren sind es, welche die Fossilien enthalten. Die gleiche Bank fand ich anstehend in einer Weinbergsgrube, nördlich von Bergbieten, an dem Fahrwege nach dem Krumberg, nahe der Verwerfung.

Da, wie ich schon erwähnte, die den oberen Theil des Steinmergelkeupers bildenden bunten Mergel bei Balbronn nicht entwickelt sind, erreicht die Mächtigkeit desselben höchstens 15 m.

Die Ausbildung des Steinmergelkeupers in Lothringen ist derjenigen im Elsass gleich, nur wird er im Allgemeinen mächtiger und schwillt bis auf 30 oder 40 m an. Die violette Schicht an der Basis erscheint hier ganz ähnlich wie dort, so z. B. in einem Wasserriss bei Landorf, an der Strasse westlich von Burlioncourt etc. Interessant ist ein Aufschluss bei Destrich, nordwestlich von Mörchingen. Dort ist die violette Färbung der Mergel (im nachfolgenden Profil Nr. 5) durch eine graue ersetzt, die charakteristischen rothen Flecken sind aber in gleicher Weise wie an den übrigen Punkten vorhanden.

Profil XVIII.

In der Gypsgrube südwestlich von Destrich in der Höhe von 285 m.

(Von Herrn Dr. van Werveke aufgenommen.)

Steinmergelkeuper.

1.	Feste, hellgraue Dolomitmergel	0,40 m
2.	Steinmergel	0,18 »
3.	»	0,20 »
4.	Grüne, schiefrige Thone	0,80 »
5.	Hellgraue, im unteren Theil der Bank rothgefleckte, feste Dolomitmergel	0,44 »
6.	Hellgraue Steinmergel	0,25 »
7.	Aschgraue, schiefrige Thone	0,15 »
8.	Violette, schiefrige Thone	0,04 »
	Aufgeschlossen	2,46 m

Rothe Mergel.

9.	Rothe, feste Dolomitmergel, muschelig brechend . . . nach unten übergehend in	0,18 m
10.	Muschelig brechende, hellgrüne, feste Dolomitmergel. .	0,10 »
11.	Graue Dolomitmergel mit Quarz durchsetzt	0,07 »
12.	Hellgraue, feste Dolomitmergel . . . . . nach unten übergehend in	0,20 »
13.	Grauviolette, feste Dolomitmergel . . . . . nach unten übergehend in	0,20 »
14.	Rothe, muschelig brechende, feste Dolomitmergel . . .	0,80 »
15.	Rothe, erdige Kalkmergel mit Linsen von rothem, muschelig brechenden Dolomitmergeln, vielfach entfärbt u. thonig	0,60 »
16.	Graue Mergel, mit Fasergypsschnüren durchsetzt . . .	1,20 »
17.	Gyps in dicken Bänken.	

Nicht nur in den Reichslanden, sondern auch im nördlichen Baden und selbst bis zum Stromberg in Württemberg lässt sich das violette Mergelband verfolgen, wie die von Thürach[1] gemessenen Profile erkennen lassen. In der Gegend von Wiesloch, auf der Höhe über Dielheim, westlich am Waldrande, unweit der Wegkreuzung, fand ich die Mergel wie bei Balbronn, violett, mit den charakteristischen rothen Flecken, dolomitisch und bröckelig zerfallend.

1. A. a. O., II, S. 40 u. 41.

Ueber die Lage der fossilführenden Bänke sind zwei von VALENTIN mitgetheilte Profile, in dem Einschnitte an der Strasse von Westhofen nach Wangen und am Kalkberg, westlich von Wangen, von Interesse. In dem ersten liegt 2,77 m über den Rothen Mergeln eine Bank, «theils dicht, theils körnig, im letzten Fall voll von Schalenresten (*Corbula keuperina*, *Natica*)». Ich habe diese Stelle besucht und die Bank angeschlagen. Das Gestein sowie die Versteinerungen stimmen mit jenen vom Krumberg und von Bergbieten gut überein, nur sind hier Schalenreste sehr selten, gewöhnlich findet man Steinkerne.

In dem zweiten Profil, dessen genaue stratigraphische Stellung nicht zu ermitteln ist, da weder im Hangenden noch im Liegenden ein in seiner Lage feststehender Horizont aufgeschlossen ist, sind vier Bänkchen mit Fossilien angegeben; die drei unteren führen Gastropoden, die obere *Corbula keuperina*, *Perna keuperina* und *Natica*. *Perna* habe ich in dem von mir untersuchten Gebiete nicht gefunden, wohl aber konnte ich das Niveau einer Bank mit *Perna* und *Corbula* in den grossen Gypsbrüchen bei Waltenheim im Unter-Elsass, nahe der Bahnstation Mommenheim, durch folgendes Profil festlegen.

Profil XIX.

In dem grossen Gypsbruch bei Waltenheim im Elsass.

1.	Graugrüne Mergel mit Steinmergelbänken, oben	1,18 m
2.	Graue Steinmergelbank, die Lage 0,10 bis 0,30 von oben mit *Perna keuperina* BLANCK. und *Corbula*, unten mit Fischschuppen	0,35 »
3.	Steinmergelbank	0,12 »
4.	Graue, bröckelig zerfallende Mergel	0,10 »
5.	Violette, roth geflammte, bröckelig zerfallende Mergel	0,50 »
6.	Steinmergelbank	0,08 »
7.	Graue, bröckelig zerfallende Mergel	0,30 »
8.	Steinmergelbank mit plattiger Absonderung, grauschwarz	0,17 »
9.	Graue, bröckelig zerfallende Mergel	0,25 »
10.	Feste Steinmergelbank	0,66—0,75 »
11.	Graugrüne bis violette Mergel, bröckelig zerfallend	0,77 »
12.	Steinmergelbank	0,10 »
13.	Graugrüne bis violette Mergel, bröckelig zerfallend	0,10 »

14.	Grüne und dunkelviolette, erdige Mergel	0,09 m
15.	Hellviolette, bröckelig zerfallende Dolomitmergel mit dunkelrothen Flecken	0,50 »
16.	Gypsbank	0,20 »
17.	Steinmergel, zerfressen, hellgrau	0 08 »
18.	Gypsbank	0,10 »
19.	Violette Mergel, mit braunrothen Flecken und stellenweise grau entfärbt, mit Gypslagen	0,45 »
20.	Gyps	0,12 »
21.	Violette Mergel, bröckelig zerfallend	0,47 »
22.	Grünes Mergelband	0,10 »
23.	Violette Mergel	0,70 »
24.	Rothe Mergel mit Gypsschnüren, aufgeschlossen	ca. 12,00 »

Die Schicht Nr. 2 mit *Perna* etc. nimmt jedenfalls das gleiche Lager ein wie die Pernabank in dem Valentin'schen Profil, dafür spricht das Auftreten in Gemeinschaft mit einer brèccienähnlichen Steinmergelbank, wie es auch bei Bergbieten, am Krumberg und an vielen Orten in Lothringen der Fall ist Bei Waltenheim finden sich in dem unteren Theile der Bank Nr. 2 und in Nr. 3 die schwarzen, oft dünnplattigen, dolomitischen Einlagerungen, welche ihr das breccienähnliche Aussehen verleihen.

Von einem anderen Aufschluss, am Wege der von Buchsweiler am Nordostrande des Oberholzes vorbei nach Neuweiler führt, machte mir Herr Dr. van Werveke die folgenden Angaben. An der Basis des Steinmergelkeupers liegen die charakteristischen, violetten Mergel. Etwa 1 m über der Grenze gegen die Rothen Mergel liegt ein Lager von plattigen Kalkknollen, in deren Hohlräumen Calcit auskrystallisirt ist. 0,80 m höher stellt sich die erste feste Steinmergelbank ein. Etwa 1,20 m über ihr, also etwa 3 m über den Rothen Mergeln tritt eine 0,25 m dicke Bank auf, die in der Mitte von einer nicht ganz 0,01 m dicken Zweischalerlage durchzogen ist. (*Corbula, Perna.*)

Dass unter dem Lager mit *Perna* am Kalkberg bei Wangen noch drei Gastropoden führende Bänkchen lagern, die in dem Strasseneinschnitt bei Westhofen und bei Waltenheim etc. fehlen, zeigt, dass die Versteinerungen nicht an eine einzige Bank gebunden sind, sondern in verschiedenen Niveaus auftreten können.

Aehnliches ergab sich auch in der Steinmergelbank in den bunten Mergeln unter dem Hauptsteinmergel, die bei Homburg-Kedingen Fossilien führt, während solche bei Balbronn nicht gefunden wurden. Blankenhorn[1] führt in seinen Profilen von der Achemer Mühle und von Eiks-Irnich fünf Versteinerungsbänke aus dem Steinmergelkeuper an.

In Lothringen wurden an vielen Punkten Steinmergelstücke mit *Perna* und *Corbula*, zum Theil auch anstehend gefunden, z. B. bei Marimont, Harprich, Landorf, Gross-Tännchen, am Petersberg bei Villers Stoncourt, bei Mécleuves, von wo ein Theil der Blankenhorn'schen Originale stammt. Doch gelang es nirgends, ein zusammenhängendes Profil zu messen, oder doch die Lage der Bank genau festzustellen.

Nur bei Burlioncourt kann man ungefähr die Entfernung von den Rothen Mergeln erkennen. Dort folgen, westlich vom Ort, in dem Wasserriss an der Strasse auf die Höhe jenseits der Bahn von oben nach unten:

1. 4 Steinmergelbänke . . . . . ca. 1 m
2. Grüne Mergel . . . . . » 1 »
3. Violette Mergel . . . . . » 1 »
4. Rothe Mergel mit Gypsschnüren.

Die fossilführende Bank steht in der Strasse an und mag etwa 1 bis 1,5 m über Nr. 1, also etwa 4 m über der Grenze gegen die Rothen Mergel liegen.

Das Niveau der «Steinmergel mit zahlreichen Steinkernen einer *Corbula* ähnlichen Muschel» in dem von Thürach[2] gemessenen Profil am Denkmal der dritten Armee, an der Strasse von Wörth nach Elsasshausen, bleibt ebenfalls unbestimmt, da die unterlagernden Schichten nicht genügend aufgeschlossen sind.

Welchen Horizonten nun diese Versteinerungsbänke in den benachbarten Keupergebieten entsprechen, dafür lassen sich nur sehr schwer Anhaltspunkte finden. Die Lehrbergbank, mit der man sie früher parallelisirt hat, liegt tiefer in den Rothen

1. Blankenhorn, Die Trias am Nordrande der Eifel etc. Berlin 1885. Abh. d. geol. Spez.-Karte v. Preussen. Bd. VI, Heft 2, S. 68 seq.

2. A. a. O., II, S. 70.

Mergeln; die Ochsenbachschicht nimmt, wie Thürach[1] gezeigt hat, ein höheres Lager ein. Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, dass die beiden untersten der von Blankenhorn beschriebenen Versteinerungsbänke mit denen in den Reichslanden ein gleiches Niveau haben. Die von Benecke[2] aus der Gegend von Wiesloch erwähnte, oolithische, fossilführende Bank, die ich in losen Stücken an einem Feldwege, nahe Malschenberg, angeschlagen habe, gleicht sehr dem Vorkommen in der Gegend von Balbronn; auch ihr tiefes Lager, wenige Meter über der unteren Grenze des Steinmergelkeupers, spricht für Uebereinstimmung mit jener im Elsass.

Steinsalzpseudomorphosen sind im Steinmergelkeuper nicht selten zu beobachten. In dem ersten Gypsbruch nördlich von Vic, unterhalb der Strasse nach Château-Salins, kommen sie in einer Steinmergelbank, die wenig über der Grenze gegen die Rothen Mergel liegt, vor. Thürach giebt sie auch von Harprich und Elsasshausen bei Wörth in dem Aufschluss, nahe dem Denkmal der dritten Armee, an. Von letztgenanntem Ort liegt ein sehr schönes Stück in der geologischen Landessammlung.

Während in Franken und auch noch in Württemberg die zwischen dem Rhät und den Rothen Mergeln oder Berggypsschichten gelegene Schichtenreihe eine Anzahl mehr oder weniger mächtiger Sandstein-Ablagerungen enthält, treten solche in Baden und noch mehr in Elsass-Lothringen sehr zurück und verschwinden stellenweise ganz. Im Graben von Balbronn habe ich Sandsteinbänkchen nirgends beobachtet, auch Valentin führt deren keine an. Wohl aber stellen sich nach Herrn Dr. van Werveke's Mittheilungen Sandsteine im obersten Theil des Steinmergelkeupers in einem Eisenbahneinschnitt südöstlich der Haltestelle Menchhofen i. E. ein. Dort sind unter dem Rhät von oben nach unten folgende Schichten aufgeschlossen:

Ockergelbe bis grünliche, im unteren Theil violette, wahrscheinlich dolomitische Mergel	2,50 m
Sandsteine und sandige Thone, im oberen Theil lichtockergelb bis ockergelb, im unteren Th. ockergelb bis violett.	3,50 »

1. A. a. O., II, S. 64 u. 71.
2. Benecke u. Cohen, a. a. O., S. 451 u. 455.

Die gelben Sandsteine sind hart bis mürbe und kaum vom rhätischen Sandstein zu unterscheiden. Die violett bis gelb gefärbten erinnern an manche Sandsteine der Lettenkohle. Versteinerungen wurden nicht gefunden.

Ferner wurden, ebenfalls nach den Angaben von Dr. VAN WERVEKE, bei Anlage eines neuen Weges, der an den nordwestlichen Häusern von Neuweiler bei Buchsweiler abzweigt und an der Westseite der Stadt vorbeiführt, licht ockergelbe, wenigstens 2 m mächtige Sandsteine aufgeschlossen, welche dieselbe Stellung einzunehmen scheinen, wie jene im Bahneinschnitt bei Menchhofen.

Aus Lothringen führt BENECKE[1] «dünne Bänkchen sehr festen, kieseligen Sandsteins, oder mürbe, meist rostfarbene Sandsteinlager, die aber sehr wohl aus den ersteren entstanden sein können», vom Abhange des östlich von Kammern gelegenen Berges gegen Ebersweiler hin, sowie von Harprich an. In dem von THÜRACH[2] gemessenen Profil, in der Nähe des letztgenannten Ortes, liegen 16,5 m über dem Versteinerungen führenden Steinmergel 0,4 m weicher, schiefriger, glimmerhaltiger Sandstein.

In einem Wasserriss, wenig unter dem Gipfel der St. Johannshöhe, nordwestlich von Moyenvic, ist ebenfalls eine dünne Sandsteinbank in den bunten Mergeln, auch hier nahe der Grenze gegen das Rhät, aufgeschlossen.

An der Ruine Rothenberg bei Wiesloch im nördlichen Baden sind etwa 60 m des Steinmergelkeupers aufgeschlossen. Das genaue Profil hat THÜRACH[3] veröffentlicht. Dort tritt etwa 30 m unter dem Rhät ein weicher, feinkörniger, glimmerreicher, schiefriger Sandstein mit Fischschuppen in 0,1 bis 0,3 m dicken Bänken, im Ganzen 1,8 m mächtig, auf (im Profil Nr. 10), den THÜRACH dem oberen Semionotensandstein in Franken gleichstellt. In tieferem Niveau liegen auch hier keine Sandsteine. Dieser «obere Semionotensandstein» kommt für den Vergleich mit den Sandsteinlagen in den Reichslanden allein in Frage, wie es schon von

1. A. a. O., S. 645.
2. II, S. 69.
3. A. a. O., II, S. 67.

Thürach[1] vermuthet worden ist. Dann folgt der weitere Schluss, dass die über dem Semionotensandstein folgenden 30 m bunte Mergel und Lettenschiefer in Elsass-Lothringen durch eine 3 bis 4 m mächtige Ablagerung vertreten werden; dass also die allgemeine Reduktion des Steinmergelkeupers in den Reichslanden in den obersten Schichten am bedeutendsten ist.

Der obere Keuper oder das Rhät.

Im Graben von Balbronn fehlt das Rhät vollständig. Nur in der östlichen Umrandung tritt es an einer einzigen Stelle, auf der Höhe des Sulzberges, an dem Fahrwege nach Dahlenheim, zwischen Lias und Steinmergelkeuper zu Tage. Es sind etwas fette, rothe Thone, welche höchstens 2 bis 3 m mächtig sind.

Der Jura.

Zwischen Scharrachbergheim und Wolxheim, besonders am Scharrachberg und dem Wolxheimer Horn, nehmen unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen jurassische Gesteine an dem Aufbau theil. Die Aufschlüsse sind oft recht mangelhaft, so dass mitunter nur schwer zu erkennen ist, welcher Zone die betreffenden Gesteine angehören. Darum ist es nur möglich, eine kurze Charakteristik der vorkommenden Schichten zu geben.

Lias.

Vom Lias stehen die tiefsten Schichten auf der Höhe des Sulzberges, allseitig von Verwerfungen begrenzt, etwas östlich von Punkt 292,5 am Wege an. Es sind blaugraue Kalke, in denen *Psiloceras Johnstoni*, *Lima gigantea* und vereinzelte Gryphiten gefunden wurden. Ferner liegen nordöstlich von Canal gegen die Dionysiuskapelle zu, graue Mergel mit Ovoiden, welche zu den

1. S. 70.

Margaritatusschichten zu stellen sind. Endlich kamen bei der Brunnengrabung in dem Caspar'schen Grundstücke, gegenüber der Station Scharrachbergheim, lose Stücke heraus mit *Gryphaea arcuata* und *Avicula inaequivalvis;* ausser diesen noch ein grosses Stück schwarzgrauen Kalkes auf der Oberfläche lederbraun verwittert mit flach gedrückten *Schlotheimia angulata.*

Der braune Jura.

Die Opalinusschichten setzen den Pass zusammen, der von dem Thal nordnordwestlich von Wolxheim nach jenem, in dem die grosse Dahlenheimer Strasse läuft, hinüberführt. Ich habe in den Mergeln *Trigonia navis* und Bruchstücke von *Harpoceras opalinum* gefunden. Die gleichen Schichten kommen auch nordwestlich von Wolxheim in den Weinbergen, an der Strasse nach der Dionysiuskapelle zu, vor.

Auch die tieferen Schichten mit *Turbo subduplicatus* und *Astarte Voltzi* scheinen entwickelt zu sein; ich habe sie zwar anstehend nicht gesehen, doch sammelte ich die genannten Versteinerungen in dem Schwemmkegel am Ausgang des Thales, nahe der Dionysiuskapelle.

Die Schichten mit *Harpoceras Murchisonae* werden in den Weinbergen am Südabhang des Scharrachberges sowie am Wolxheimer Horn mehrfach zu Tage gefördert und bestehen aus einem grauen, sandigen Kalk, der auf den Kluftflächen mit Brauneisensteinadern durchsetzt ist. Er verwittert zu einem graugelben bis goldgelben Sandstein. Auch Plattensandsteine kommen vor. Versteinerungen sind selten. An dem Wege von Dahlenheim nach dem Oolithbruch auf dem Scharrachberg lagen vereinzelte Stücke mit *Modiola gregaria* umher.

Die Schichten mit *Hammatoceras Sowerbyi* sind als graue Mergel entwickelt, in denen graue Kalkknöllchen, stellenweise auch Eisenovoide, eingestreut sind. An zwei Stellen wurden auch Knollen eines blaugrauen, eisenoolithischen Kalkes beobachtet, welcher ziemlich reichlich eine kleine *Rhynchonella*, die mit *Rh. tenuispina* Waagen übereinstimmt, umschliesst.

Die blauen Kalke sind durch blaugraue, an Cancellophycus reiche, feste Kalke vertreten.

Die eisenschüssigen Kalke mit *Stephanoceras Humphriesianum* scheinen nur sehr wenig mächtig zu sein. Sie wurden an der grossen Strasse von Bergbieten nach Dahlenheim, dort, wo der Fahrweg vom Sulzberg nach letztgenanntem Ort diese kreuzt, deutlich erkannt.

Darüber folgen dunkelgraue Mergel, welche die Schichten mit *Belemnites giganteus* vertreten[1].

Die thonigen Kalke und grauen Mergel mit *Stephanoceras Blagdeni* stehen unter den Oolithbrüchen am Scharrachberg und am Wolxheimer Horn, sowie an dem Fahrwege nach dem Sulzberg, nahe dem Dorfe Dahlenheim an. Die Kalke sind versteinerungsreich; Herr Dr. van Werveke und ich sammelten darin folgende Formen[2].

Stephanoceras Blagdeni Sow. sp.
Modiola gigantea Qu.
Modiola cf. *cuneata* Sow.
Avicula Münsteri (Bronn) Goldf.
Avicula echinata Sow.
Pecten Saturnus d'Orb.
Pecten lens Sow.
Gervillia aviculoides Quenst. non Sow.
Gervillia lanceolata Münst.
Lima semicircularis Goldf.
Gresslya latior Ag.
Astarte minima Phil.
Ostrea (*Alectryonia*) *flabelloides* Lam.
Terebratula perovalis Sow.

Der Hauptoolith wird am Scharrachberg und auf dem Wolxheimer Horn in grossen Brüchen abgebaut. Er steht auch

1. Ueber die Gliederung des mittleren braunen Jura im Unter-Elsass vergl. L. van Werveke in Mitth. d. geol. L.-A. Bd. IV, S. XLIV.

2. Herr Rollier hatte die Güte, diese Fossilien zu bestimmen, wofür ich ihm meinen besten Dank abstatte.

auf der Nordwestseite des Scharrachberges und südwestlich von Dahlenheim an. Die Versteinerungen sind fest mit dem Gestein verwachsen; auf Klüften, wo sie zuweilen herauswittern, trifft man: *Ostrea acuminata, Avicula echinata, Serpula socialis,* zuweilen auch einen *Echinobrissus* u. a.

Ueber dem Hauptoolith an der Südseite und Nordseite des Scharrachberges, und ebenso an einer kleinen Stelle auf dem Wolxheimer Horn folgen die Variansschichten, deren leitende Versteinerungen *Ostrea Knorri, Ostrea costata, Terebratula ornithocephala, Terebratula Fleischeri, Rhynchonella varians, Holectypus depressus, Anabacia orbulites* etc. in den Weinbergen und Feldern zu finden sind.

Das Oligocän.

In der östlichen Umrandung unseres Keupergrabens zwischen Odratzheim (nördlich von Scharrachbergheim, ausserhalb der Karte) und Wolxheim kommen mehrfach ziemlich mächtige Conglomeratbildungen vor. Aus solchen bestehen die Gipfel des Scharrachberges und des Odratzheimer Horns[1], sie stehen ferner unter dem Löss an der Steilwand auf der Westseite der grossen Strasse, nördlich von Dahlenheim, nahe dem Dorfe an und treten nochmals auf der Höhe des Wolxheimer Hornes[2], nördlich von dem grossen Oolithbruch auf.

Diese Conglomerate sind schon früher beschrieben worden und zwar von Daubrée[3] und in neuerer Zeit von Andreae[4]. Beide Autoren geben an, dass an der Zusammensetzung jurassische Oolithgerölle den Hauptantheil haben, dass sich neben ihnen Muschelkalk findet, während Voltziensandstein und Vogesensand-

---

1. D. i. d. Berg mit dem Aussichtsthurm, nördlich vom Scharrachberg.
2. D. i. d. Berg mit dem grossen Oolithbruch, nördlich von Wolxheim.
3. Descr. géol. et minéral. du Dép. du Bas-Rhin, pag. 205.
4. Andreae, Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Abh. d. geol. Spec.-Karte. Els.-Lothr. Bd. II, Heft III, S. 294 u. 295.

stein selten seien. Daubrée erwähnt ausserdem als selten auch granitische Rollstücke.

Die erneute Untersuchung der Conglomerate hat ergeben, dass ihre Zusammensetzung nicht, wie es nach den Angaben jener beiden Autoren scheint, überall eine gleichmässige, sondern an den verschiedenen Stellen verschieden ist.

Das Conglomerat des Scharrachbergs besteht beinahe ausschliesslich aus Geröllen, welche dem braunen Jura entstammen. Hauptoolith waltet vor, daneben fallen besonders Stücke aus den Murchisonaeschichten, zum Theil mit schönen Versteinerungen, auf. Sehr selten sind ältere Gerölle als die eben genannten. Ich habe bisher am Scharrachberg nur an einer einzigen Stelle, am Weg gegenüber Irmstett, in der Nähe der Verwerfung, dort, wo der rothe Bolus zu Tage tritt, einige wenige Muschelkalkrollstücke gefunden.

Hie und da treten gelbe bis graugrüne Mergel auf. Andreae giebt solche an zwei Punkten, an der Seite nach Scharrachbergheim zu, an, ich habe sie auf der Südseite dicht unter dem Gipfel und am Westabhang gesehen. Nach Andreae liegen sie an der Basis des Conglomerates, doch kommen ganz ähnliche Mergel auch noch als Einlagerungen in diesem vor. In beiden Fällen sind sie nur wenig mächtig. Der genannte Autor beschreibt eine Reihe Foraminiferen aus denselben, doch spricht er selbst die Vermuthung aus, dass diese aus dem Jura eingeschwemmt sind, weshalb sie zu einer genaueren Altersbestimmung nicht verwendet werden können. Das Liegende des Conglomerats bildet der obere braune Jura und zwar die Variansschichten. An dem Fussweg am Abhang östlich von der Haltestelle Scharrachbergheim ist diese Schichtenfolge deutlich zu sehen. Dort stehen Hauptoolith und darüber Variansschichten an, unmittelbar auf letztere folgt das Conglomerat.

Die Gerölle sind faust- bis kopfgross, vereinzelt auch noch grösser. Als Zwischenlage tritt am Scharrachberg selten ein Gestein auf, das aus zusammengeschwemmten Oolithkörnern besteht.

Die Conglomerate vom Odratzheimer Horn und von Dahlenheim haben gleiche Zusammensetzung. Sie bestehen aus jurassi-

schen und Muschelkalkrollstücken, zu denen sich vereinzelt auch Sandsteine gesellen. Die Gerölle sind selten mehr als faustgross und werden durch ein mehr oder weniger grobkörniges Bindemittel zusammengehalten. Bisweilen verschwinden sie ganz, und man hat es nur mit jenem, aus Oolithkörnern zusammengesetzten Gestein zu thun, das Bänke von 1 m oder etwas mehr bilden kann.

Unter diesem Conglomerat lagern am Odratzheimer Horn gelbe bis grüne Mergel, die ich an dem Fahrweg etwas nördlich von der Kartengrenze habe anstehen sehen. Sie sind wenigstens 20 m mächtig. Bei Dahlenheim treten sehr feinkörnige Kalksandsteine auf, die im Dorfe an dem Fahrwege, der von der Hauptstrasse nach Südwesten abzweigt, dort, wo die kleine Quelle austritt, und im Keller eines Grundstückes am Platze nördlich von der Kirche, auch hier etwas Wasser führend, anstehen. Fossilien habe ich darin nicht gefunden. Die Unterlage dieser Sandsteine und der Mergel vom Odratzheimer Horn kommt nirgends zum Vorschein.

Das Conglomerat vom Wolxheimer Horn bilden ebenfalls jurassische Gesteine und Muschelkalk, doch betheiligt sich auch Buntsandstein in grosser Menge. Die Gerölle sind hier wieder zum Theil recht gross, und man trifft gar nicht selten solche, die bis zu 40 cm Durchmesser haben. Am auffallendsten sind dicke Rollstücke aus dem Hauptconglomerat des mittleren Buntsandsteins. Mergel habe ich in einer Weinbergsgrube anstehen sehen, auch ANDREAE giebt solche von hier an.

Granitische Gerölle sind mir in keinem der drei Conglomerate begegnet. Doch ist es wohl möglich, dass DAUBRÉE ein solches gefunden hat, das aber wahrscheinlich aus der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandsteins und nicht direkt aus anstehendem Granit stammte.

Das Conglomerat vom Scharrachberg stimmt in Bezug auf seine Lagerung und Zusammensetzung mit jenem vom grossen Bastberge bei Buchsweiler überein; während diejenigen von Dahlenheim und vom Odratzheimer Horn dem am Fusse des Hochwaldes, in welchem mitteloligocäne Fossilien gefunden worden sind, und dem von Uhlweiler gleichen.

van Werveke[1] hat auf Grund der Lagerungsverhältnisse und der Zusammensetzung die Ansicht ausgesprochen, dass die Conglomerate von Buchsweiler und vom Hochwald nicht gleichalterig seien, dass vielmehr dem nur aus Doggergeröllen bestehenden Bastbergconglomerat ein höheres Alter zukomme, als dem aus Muschelkalk und anderen Gesteinen bestehenden vom Fusse des Hochwaldes.

Die gleichen Unterschiede und Altersverhältnisse darf man wohl für die Conglomerate in unserem Gebiet annehmen.

Das Alter der Conglomerate auf dem Odratzheimer Horn und bei Dahlenheim ist, da sie dem vom Hochwald entsprechen, als mitteloligocän zu deuten. Die Mergel und Sandsteine, welche die Unterlage bilden, sind älter und vielleicht in das Unteroligocän zu stellen. Die Mergel würden also denen von Pechelbronn im Alter gleichstehen.

Die Ablagerungen auf dem Scharrachberg, von welchen jene durch Verwerfung getrennt sind, sind noch älter als die Mergel und Sandsteine, und man darf sie vielleicht, wie das Conglomerat vom Bastberg, als unterstes Oligocän oder oberstes Eocän ansehen.

Das Conglomerat des Wolxheimer Horns scheint infolge der reichlichen Betheiligung von Buntsandstein an der Zusammensetzung noch etwas jünger zu sein als die vom Odratzheimer Horn und von Dahlenheim. Es ist nicht ausgeschlossen, dass es vielleicht schon dem oberen Oligocän angehört.

Diluvium.

Das Diluvium hat in dem kartirten Gebiete eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung. Es besteht aus Lehm-, Löss- und Schotterablagerungen. Lehm und Löss sind bei der Kartirung nicht getrennt gehalten worden, also nur mit einer Farbe angelegt, da-

1. Bericht über den Ausflug der deutschen geol. Ges. nach Buchsweiler im Unt.-Els. Z. d. d. geol. Ges. 1892. Bd. 44, S. 575 seq.

gegen wurden die Schotter, welche an manchen Stellen vorkommen, besonders ausgeschieden.

Die Lehm- und Lössablagerungen an der Ostgrenze unserer Karte in der Umgebung von Dahlenheim bilden das westliche Ende jenes Eingangs erwähnten, aus Diluvialschichten bestehenden Plateaus, das sich hier an die Vorberge der Vogesen anlehnt.

Die Lössbildungen zwischen Scharrachbergheim und Traenheim folgen auf eine mächtige Kiesterrasse, die wenig nördlich von der Blattgrenze in einer Anzahl von Gruben gut aufgeschlossen ist. Dieselbe ist schon von VALENTIN[1] kurz beschrieben worden. Die unteren Lagen des Lösses führen noch zahlreiche, weisse Kiesel, die man nach Süden bis zum Westerbach auf den Feldern allenthalben liegen sieht. Jenseits des Baches nach Scharrachbergheim zu kommen sie nicht mehr vor.

Lössschnecken, *Succinea oblonga*, *Helix hispida* wurden am Scharrachberg beobachtet.

Zwischen Sulzbad und Dangolsheim sowie südlich und westlich von Bergbieten und nördlich von Balbronn, hart an der Blattgrenze und a. a. O. kommen unter dem Löss und unmittelbar auf Keuper auflagernd Diluvialschotter zum Vorschein, in denen besonders häufig an Muschelsandstein erinnernde Gerölle in die Augen fallen. Dieselben sind oberflächlich von einer an Brauneisen reichen Masse überzogen, so dass sie wie Bohnenerze aussehen. An manchen Stellen kommen Gryphiten in dieser Ablagerung vor.

Alluvium und Gehängeschutt.

Als Alluvium ist auf der Karte der ebene Thalboden eingetragen. Ferner wurden als « Abschwemmmassen » die Ablagerungen ausgeschieden, welche den Uebergang vom eigentlichen Alluvium zum Anstehenden bilden und aus abgerolltem oder abgeschwemmtem Material des letzteren bestehen. Sie bilden in den

1. VALENTIN, a. a. O., S. 32.

breiteren Thälern den flachen Anstieg an den Rändern, während sie im oberen Theil derselben und in den schmalen Thaleinschnitten, in denen kein Bach fliesst, die Sohle bedecken. Ein ziemlich ausgedehnter Schuttkegel bedeckt am Scharrachberg in der breiten Rinne über der Bahnstation das anstehende Gestein.

Tektonische Verhältnisse.

Ueberschaut man von einem erhöhten Punkte, etwa vom Scharrachberg aus, das auf der Karte dargestellte Gebiet, so macht sich, wie ich bereits in der Einleitung andeutete, schon an der Gestaltung der Oberfläche der eigenthümliche Bau desselben bemerkbar. Im Nordwesten sieht man einen lang hinstreichenden Höhenzug, der eine mittlere Höhe von 370 m über NN einhält, und dem der Seelenberg, Geierstein, Kalkberg, Wangenberg und Marleberg angehören. An seiner Zusammensetzung nehmen in erster Linie Gesteine des Muschelkalkes theil; nur am Wangen- und Marleberg steht, von Verwerfungen begrenzt, der mittlere Buntsandstein an, in dem sich die Mossig ein tiefes Thal gegraben hat.

Auf der Südseite, über den Orten Sulzbad und Dangolsheim, erblickt man ebenfalls einen zumeist aus Muschelkalk aufgebauten Rücken, der in gleicher Richtung wie der nördliche streicht und nach Süden im Molsheimer Berg und Blotten nahezu 400 m erreicht.

Zwischen diesen beiden Muschelkalkrücken liegt die breite, aus Keuperschichten bestehende Senke von Balbronn, die auch ihrerseits in bestimmter Weise gegliedert ist. Sie wird von zwei sanft ansteigenden, niedrigen Rücken in der Richtung von Südwest nach Nordost durchzogen, welche in Beziehung zur Tektonik des Gebietes stehen, da sie dem Streichen und Fallen der Schichten gemäss zwei Sättel darstellen, an die sich zwei Mulden anschliessen.

Dass die Rücken gewöhnlich eine Decke festeren Gesteins, als Steinmergel oder Schilfsandstein tragen, welches der Verwitte-

rung einen wirksamen Widerstand entgegenzusetzen vermochte, ist für ihre Erhaltung nicht ohne Einfluss gewesen.

Die Mittellinie des einen Sattels, nordwestlich von Balbronn und Traenheim, läuft etwa von Punkt 292,7 westlich von Balbronn nach Punkt 206,8 nördlich von Traenheim, ist also dem nördlich begrenzenden Muschelkalkrücken ungefähr parallel. Das Tiefste der Mulde, welche nach Südwest folgt, streicht von Punkt 234,2 an der Strasse südwestlich von Balbronn durch den Ort nach Punkt 237,9 an der Strassenkreuzung zwischen Balbronn und Traenheim und von hier nach dem Südende des letztgenannten Dorfes.

Die Mittellinie des zweiten Sattels geht über den Krumberg und Niederberg und wendet sich von da etwa nach dem Nodosuskalkbruch auf der Höhe südwestlich von Flexburg. Eine zweite Mulde erstreckt sich von Bergbieten nach der Vereinigungsstelle der drei Fahrwege, 400 m nördlich von Punkt 260,8 an der Südgrenze der Karte.

Neben diesen Sätteln und Mulden spielen in unserem Gebiet Verwerfungen eine grosse Rolle. Da sind an erster Stelle diejenigen zu nennen, welche den Keuper gegen den Muschelkalk der beiden obengenannten Höhenzüge im Nordwesten und Südwesten begrenzen. Auf der beiliegenden Karte ist allerdings nur die südliche Linie zur Darstellung gekommen, der Verlauf der nördlichen ist aus der von VALENTIN aufgenommenen geologischen Karte des Kronthales und seiner Umgebung zu ersehen. Der Keuper ist längs dieser Spalten gegenüber dem Muschelkalk in die Tiefe gesunken und wir haben darum in der Senke von Balbronn im geologischen Sinne einen Graben vor uns. Derselbe ist auch im Nordosten am Scharrachberg durch eine Verwerfung gegen den Jura abgeschnitten; nach Südwesten dagegen lässt er sich, wie schon aus den älteren Karten von DAUBRÉE und BENECKE deutlich zum Ausdruck kommt, bis in die Gegend von Nieder- und Ober-Hasslach, d. i. bis an die Verwerfung, welche das Gebirge von den Vorhügeln trennt, verfolgen. Jedoch wird dort der Graben nicht mehr von Keuperschichten, sondern von Muschelkalk und auch noch von Voltziensandstein gebildet, während an den Rändern Hauptconglomerat und Vogesensandstein anstehen. Gegen das

Mossigthal, also gegen Nordosten, findet eine allgemeine Senkung der Schichten statt, und im tiefsten Theile liegt der Keuper der Gegend von Balbronn. Die Grenze zwischen diesem und dem Muschelkalk ist an dem Anstieg südwestlich von Flexburg gelegen, wo die Schichten unter einem Winkel von etwa 10° nach Südost geneigt sind. Aber auch innerhalb des Grabens giebt es zahlreiche Verwerfungen. Diese verfolgen zwei Richtungen. Die eine ist ungefähr den beiden Randverwerfungen parallel und streicht im Mittel N 50° O. Gerade diese Spalten setzen meist auf weitere Erstreckung fort; ich will sie darum der Bequemlichkeit des Ausdruckes wegen, jedoch nur für das auf der Karte dargestellte Gebiet, als Hauptverwerfungen bezeichnen. Ausser diesen treten Spalten in einer anderen Richtung, nämlich in N 10° O, auf, doch ist es auffallend, dass diese niemals durch die ersteren durchsetzen, sondern, wenn sie diese erreichen, an ihnen abstossen. Zu beiden Richtungen kommt in dem nordöstlichen Randgebiete, also zwischen Odratzheim und Wolxheim, noch eine dritte in N 35° W. Die Zerstückelung ist dort am auffallendsten. — Ehe wir nun der Frage näher treten, ob sich aus den tektonischen Verhältnissen des Keupergrabens von Balbronn und seiner Umrandung irgend welche allgemeinen Schlüsse auf den Bau des Gebirges ziehen lassen, wollen wir einen Blick auf den Aufbau der Vogesen und insbesondere des Vorhügellandes im nördlichen Elsass werfen.

Zwischen dem Rheinthal einerseits und den nördlichen Vogesen und der Haardt andererseits liegt ein breites, vielfach gestörtes Hügelland, welches als Zaberner Bucht oder Bruchfeld von Zabern bezeichnet wird. Während der nördliche Theil der Vogesen und die Haardt fast ausschliesslich aus Buntsandstein bestehen, nehmen an der Zusammensetzung des Bruchfeldes ausser diesem Muschelkalk, Keuper, Lias, Dogger und tertiäre Bildungen (Eocän und Küsteuconglomerate) theil.

Das Gebiet hat einen lang elliptischen Umriss und wird gegen Westen und Osten von Verwerfungen begrenzt. Die Verwerfung im Osten trennt die Vogesenvorberge von dem eigentlichen Rheinthalgraben, wir bezeichnen sie deshalb als Rheinthalspalte. Ihr Verlauf lässt sich infolge der Diluvialbedeckung nur

an verhältnissmässig wenigen Orten feststellen. VAN WERVEKE[1] giebt, gestützt auf eine Anzahl Bohrungen, ihren Verlauf wie folgt an: «Von Weissenburg bis Görsdorf geht sie westlich an Spachbach und Morsbronn vorbei, durchschneidet Forstheim und Merzweiler und überschreitet westlich von der Neuenburger Mühle die Moder. Zwischen Moder und Zorn dürften die Orte Niederaltdorf, Wittersheim und Mommenheim auf der Spalte stehen. Der wahrscheinliche weitere Verlauf ist durch die folgenden Orte und Punkte gegeben: östliches Ende von Waltenheim, zwischen Wingersheim und dem Beckersberg, halbwegs zwischen Hohatzenheim und Mittelhausen, Gimbrett, östlich von Molsheim, Bischofsheim, Oberehnheim, Barr». Auf unserer Karte scheint die mehrfach gebrochene Verwerfung, welche auf dem Wolxheimer Horn und bei Dahlenheim die Conglomerate vom Jura und weiterhin das Conglomerat vom Odratzheimer Horn von dem des Scharrachberges und dem dieses unterlagernden Hauptoolith trennt, der Rheinthalspalte anzugehören. Westlich von dieser breitet sich das Hügelland des Bruchfeldes von Zabern aus, das, wie schon ein Blick auf die geologische Uebersichtskarte lehrt, wie eine weite Bucht in den Buntsandstein der nördlichen Vogesen und der Haardt eingreift. Dieses Bruchfeld setzt sich im Norden in Gestalt eines anfangs tiefen Grabens, der sich aber nach der Pfalz zu allmählich aushebt, zwischen den Sandsteinmassen der Haardt und des Hochwaldes in das eigentliche Gebirge fort. Der Hochwald ist diesem zuzurechnen, da seine, in der Pfalz zu Tage tretende Unterlage aus Grauwacke besteht. Die Grenze des Bruchfeldes gegen das Gebirge bildet ebenfalls eine Verwerfung, welche wir Vogesenspalte nennen wollen. Sie läuft vom Kiehnberg bei Barr über Wangenburg und Zabern nach Niederbronn. Von da treten eine Anzahl ungefähr parallel gerichteter Verwerfungen auf, die sich erst in der Pfalz wieder zu einer einheitlichen Rheinthalspalte vereinigen.

Aus den genaueren Untersuchungen des Streichens und Fallens der Schichten im Zaberner Bruchfeld hat sich ergeben[2], dass

1. Bericht über den Ausflug d. deutsch. geol. Ges. n. Buchsweiler, S. 575 u. ff.
2. VAN WERVEKE, Bericht etc.

dasselbe den Bau einer Mulde besitzt, deren Tiefstes über Buchsweiler und Pfaffenhofen läuft. Diese Mulde ist die Fortsetzung derjenigen von Pfalzburg, welche nach van Werveke als Grenze zwischen Vogesen und Haardt anzusehen ist. Sie streicht N 55° O. Die die Haardt nach Norden abschliessende Saargemünder Mulde hat die Richtung N 60° O, läuft also der Pfalzburger nahezu parallel.

Der muldenförmige Bau ist durch zahlreiche Verwerfungen gestört. Diese laufen nicht regellos, sondern streichen im Allgemeinen parallel der Vogesenspalte und begrenzen nicht selten kleinere Rücken und Gräben, die auf mehr oder weniger weite Erstreckung hin auskeilen.

Der Graben von Balbronn liegt im südlichen Theile des Zaberner Bruchfeldes. Wir hatten oben gesehen, dass sich auch hier mehrere Sättel und Mulden nachweisen lassen, welche ungefähr N 55° O streichen; sie sind also nicht der Richtung der Vogesenverwerfung, welche ungefähr N 10° O beträgt, parallel, vielmehr nähert sich ihre Streichrichtung derjenigen der Pfalzburger und Saargemünder Mulde. Das scheint nicht zufällig zu sein, und ich halte es nicht für unmöglich, dass die Balbronner Sättel und Mulden zu der gleichen Zeit entstanden sind wie die Mulden von Pfalzburg und Saargemünd.

Die Hauptverwerfungen unseres Grabens streichen den Sätteln ungefähr parallel, während die Querverwerfung die Richtung der Vogesenspalte einhalten. Es liegt dann die weitere Frage nahe, ob nicht auch die Hauptverwerfungen älter als die Querverwerfungen, also etwa zur gleichen Zeit als die Wölbung stattfand oder nur wenig später aufgerissen seien, und zu dieser Zeit auch die Einsenkung des Grabens stattgefunden habe.

Ich wies schon oben darauf hin, dass die N 10° O streichenden Querspalten niemals durch die Hauptspalten hindurchsetzen. Ausserdem hat sich bei der durch Herrn Dr. van Werveke ausgeführten Fortsetzung der Kartirung des Blattes Molsheim, von dem unser Gebiet nur ein Theil ist, gezeigt, dass eben diese Querspalten zuweilen in die Richtung der Hauptspalten einbiegen. Diese beiden Erscheinungen scheinen in der That

für ein jüngeres Alter der N 10° O gerichteten Verwerfungen zu sprechen.

In dem östlich der Mossig gelegenen Gebiet fällt die ausserordentlich starke Zerstückelung der Trias und des Jura in der Nähe der Rheinthalspalte auf. Gleiches ist an anderen Orten, z. B. in der Gegend von Weissenburg und Wörth zu beobachten.

Dieselbe Erscheinung tritt aber auch an der Vogesenspalte auf, z. B. bei Zabern, Buchsweiler und Niederbronn. Dort findet sie ihre Erklärung in der grossen Sprunghöhe, in Folge deren die Widerstände besonders gross gewesen sein müssen, und darum ein häufigeres Bersten der abgleitenden Masse stattgefunden haben muss.

Die gleiche Erklärung scheint mir auch für das Gebiet in der Nähe der Rheinthalspalte nahe zu liegen, deren Sprunghöhe auf mindestens 600 m geschätzt werden muss. Die starke Zerstückelung allein möchte ich nicht als Beweis für das jüngere Alter der Rheinthalspalte ansehen.

Zum Schluss füge ich noch einige Bemerkungen über die Abgrenzung der Schichten auf dem Westabhange des Scharrachberges bei. In der Darstellung der Tektonik musste hier infolge der Lössbedeckung zwischen Sulzbad und Dangolsheim sowie der Alluvialanschwemmungen im Mossigthal und der Bedeckung mit Gehängeschutt am Fusse des Scharrachberges eine Lücke bleiben.

In ungefähr südnördlicher Richtung auf halber Höhe des Berges muss jedenfalls eine Verwerfung streichen. Ebenso wird sich eine solche von Dangolsheim her über das Mossigthal hinweg fortsetzen. Endlich muss auch östlich von der Bahnstation, am Abhange des Berges der Hauptoolith in irgend welcher Weise gegen den Keuper und den diesen vermuthlich überlagernden Lias abgeschnitten werden. Da sich aber kein Anhaltspunkt für den Verlauf dieser Spalten gefunden hat, wurde nur die einfache Abgrenzung der Schichten vorgenommen.

Das auf der beigehefteten Karte dargestellte Gebiet wurde mir von Herrn Professor BENECKE zur Untersuchung und geologischen Aufnahme angewiesen.

Um mich in die Kenntniss der Entwickelung der Formationen im Elsass einzuführen, unternahmen die Herren Prof. BENECKE und Dr. VAN WERVEKE mehrere Excursionen mit mir.

Herr Dr. VAN WERVEKE gewährte mir ferner während der Aufnahme, bei der sich infolge der ausserordentlich gestörten Lagerungsverhältnisse mehrfach Schwierigkeiten einstellten, in jeder Weise bereitwilligst Unterstützung.

Ich spreche hierdurch den beiden Herren für die Liebenswürdigkeit, mit der sie mir jederzeit entgegenkamen und meine Arbeit förderten, meinen wärmsten Dank aus.

Diplopora und einige andere Versteinerungen im elsass-lothringischen Muschelkalk.

Von

E. W. Benecke.

Mit zwei Holzschnitten.

Im Jahre 1889[1] machte Weiss[2] auf das Vorkommen von Versteinerungen im mittleren Muschelkalk der Gegend von Gross-Hemmersdorf, einem in unmittelbarer Nähe der elsass-lothringischen Grenze, 1½ Meile nordwestlich von Saarlouis gelegenen Dorfe aufmerksam. Er führte aus den von ihm als Linguladolomite bezeichneten Gesteinen der oberen Abtheilung des mittleren Muschelkalks, ausser der nicht seltenen, den Namen gebenden *Lingula* an:

Saurierknochen,
Acrodus lateralis,
Schuppen von Fischen,
Turbo gregarius[3],
Natica sp.,
Chemnitzia obsoleta,
Myacites compressus Sdbrg.,

---

1. Aelter ist der Nachweis einer Fauna im mittleren Muschelkalk von Jena, Rüdersdorf, Gotha. Eck, Rüdersdorf und Umgegend. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte v. Preussen I, 1872, 112. Bauer, Jahrb. Preuss. geolog. Landesanst. f. 1881. 339.

2. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte von Preussen und den Thür. Staaten, Blatt Gross-Hemmersdorf, 11.

Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte von Els.-Lothr., Blatt Gross-Hemmersdorf, 14.

3. Ich gebe die Namen, wie sie Weiss anführte.

Corbula incrassata,
Myophoria vulgaris.

«Kleine Formen, wie *Corbula* oder ähnliche erfüllen mitunter eine Schicht zu Hunderten.» Die *Lingula* wird als *L. tenuissima* bezeichnet.

Später konnte ich noch *Pecten Albertii* hinzufügen[1].

Als Fundpunkte der Reste führt Weiss an: «Das Ihner-Thälchen zwischen Ihn und Rammelfangen, die Wacken-Mühle oberhalb Kerprich-Hemmersdorf, am Wege von Gross-Hemmersdorf nach Führweiler, gleich hinter den letzten Häusern des Dorfes, Gauberg bei Siersdorf, Abhänge besonders des Lange-Berg zwischen Eimersdorf und Fremersdorf.» Den *Pecten Albertii* fand ich unmittelbar bei Gross-Hemmersdorf.

Das Lager der Versteinerungen ergiebt sich aus folgendem, von Weiss im Thale des Ihner-Baches aufgenommenen Profil:

2,5 m Trochitenkalk, wovon die obere Hälfte grau, fest, die untere weiss und etwas schaumig, auf einer schwachen Mergelkalkbank, die vielleicht zum mittleren Muschelkalk zählt.

3,1 m gelber, kaum schiefriger mergeliger Thon, an der Basis mit einer festen Bank dichten Dolomites von 0,8—0,7 m, welche einzelne Versteinerungen führt.

3,1 m grauer, mergeliger Schieferthon mit einzelnen dünnen festeren Bänken.

3,1 m weisser Mergelkalk (Dolomit) in 2 Hauptbänken mit grauem Schieferthonmergel und 8 schwächeren Dolomitbänken als Zwischenmittel; die Kalk(Dolomit-)Bänke führen Versteinerungen, besonders zahlreich eine mittlere gelbe Bank, die etwa 7¾ m unter dem Trochitenkalk liegt.

Nach der in Deutschland üblichen Gliederung des Muschelkalks müssen diese Schichten zur mittleren Abtheilung desselben gestellt werden.

---

1. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Els.-Lothr., I, 594.

Dass auch beträchtlich weiter südlich, tief in Lothringen, Versteinerungen im mittleren Muschelkalk vorkommen, konnte ich gelegentlich der Untersuchung der seit LEVALLOIS' Arbeiten bekannten Aufschlüsse im Muschelkalk am Rhein-Marne-Kanal bei Schweixingen (Xouaxange), westlich von Saarburg, feststellen[1].

In neuerer Zeit hat nun Herr Dr. SCHUMACHER noch an mehreren Punkten, in Lothringen sowohl wie im Elsass, versteinerungsführende Schichten im mittleren Muschelkalk entdeckt, die wegen einiger der gefundenen Formen ein ganz besonderes Interesse beanspruchen.

Der eine dieser Punkte liegt bei Gänglingen, einem etwas über 6 km nordwestlich von Falkenberg i. L. gelegenen Dorfe. Dort stehen einige Meter unter dem Trochitenkalk gelbliche, poröse Dolomite mit oolithähnlicher Structur, wie solche im mittleren Muschelkalk öfter vorkommen, an. In denselben fanden sich:

Schuppen von Fischen,
Natica gregaria,
Mehrere Arten thurmförmiger Gastropoden,
Pleurotomaria Albertiana GLDF. sp.
? *Corbula* sp.

Myoconcha gastrochaena GIEB. sp. Die Rippe auf dem hinteren Felde deutlich, wie in der GIEBEL'schen Abbildung[2], die Einbuchtung des Unterrandes kaum angedeutet.

Myophoria sp. Aus der Gruppe der *M. vulgaris,* zwischen dieser Art und *M. intermedia* stehend. Der Abstand der zweiten Rippe von der Hauptrippe (Kante) wie bei *M. vulgaris,* also grösser als im Allgemeinen bei *M. intermedia;* deutliche concentrische Streifung, die gleichmässig über die Seitenfläche und das Schildchen geht, so dass *M. elegans,* bei der sich die Streifen auf dem Schildchen vermehren, nicht in Frage kommt. Die Streifen sind etwas stärker als bei *M. intermedia.* Diese Eigenthümlichkeit in Verbindung mit

1. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Els.-Lothr., I, 595.
2. Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle, T. V. f. 1, Abhandl. d. naturw. Vereins f. d. Provinz Sachsen u. Thüringen, I, 1856.

der starken Wölbung und der stets geringen Grösse (7—8 mm) verleihen der Form ein besonderes Gepräge.

M. cf. *laevigata* Alb. ebenfalls klein bleibend.

Gervillia sp. Aehnlich *G. costata,* doch mit auffallend starkem vorderen Flügel.

Pecten discites Schl. sp.

Diplopora lotharingica n. sp.

Kalkabsondernde Algen aus der Familie der Dasycladeen sind bisher ausserhalb der Alpen nur in Oberschlesien gefunden worden. Dort erfüllt das *Cylindrum annulatum* Eck (*Gyroporella cylindrica* und *G. silesiaca* Gmbl.) ganze Bänke des Himmelwitzer Dolomits, mit dem Eck den unteren Muschelkalk abschliesst. Um so auffallender ist das Auftreten hier im Westen, nahe an der Grenze der kalkigen Entwicklung des Muschelkalks.

Fig. 1.

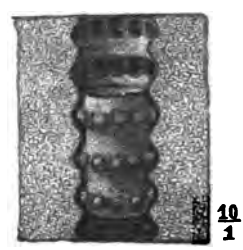


Fig. 2.

Die Erhaltung ist eine bei diesen Organismen häufig vorkommende. Aller von der Pflanze abgeschiedene Kalk ist aufgelöst und man hat es nur mit der cylindrischen Ausfüllung des Zellschlauches oder mit dem Abdruck der kalkigen Hülle zu thun. Das hier abgebildete Gesteinsstück (Fig. 1) zeigt links den Abdruck der Aussenseite, rechts die tentaculitenähnliche Ausfüllung.

Die Dimensionen zahlreich vorliegender Exemplare sind stets gering. Der Durchmesser erreicht noch nicht 1 mm. Es sind nur Fragmente bis zu 15 mm Länge gefunden. Der Scheitel ist nicht bekannt.

Um den inneren Bau — so weit derselbe erkannt werden kann — zu zeigen, wurde eine aus den beiden auf dem Gesteins-

stück dargestellten Exemplaren combinirte Zeichnung entworfen (Fig. 2).

Auf jeden Ring kommt nur ein Wirtel seitlicher Zweige, deren Zahl sehr gering, in der Regel 10, ist. Wenn die seitlichen Zweige aussen unverkalkt endigten, so sollte man vermuthen, dass man im Abdruck (Fig. 2 oben) im Niveau der äusseren Begrenzung liegende Oeffnungen zu sehen bekäme. Da aber diese Oeffnungen grubig vertieft erscheinen, so ist es nicht unmöglich, dass die nach aussen hinaustretenden Zweigenden an den älteren Theilen der Pflanze ebenfalls verkalkten und mit einer buckelartig aufgetriebenen Kalklage überzogen wurden.

Derart einfach gebaute Formen sind mehrfach aus tieferen Schichten der alpinen Trias beschrieben worden. Die durch Häufigkeit des Vorkommens ausgezeichnete *Gyroporella pauciforata* Gmbl.[1] aus dem alpinen Muschelkalk hat ebenfalls nur wenige Seitenzweige, doch zwei Wirtel auf den Ring. Gümbel bildet aber auch Formen ab, die nur einen Wirtel auf den Ring haben, so *Gyroporella minutula*[2] (*minuta* der Tafelerklärung) aus dem Reiflinger Kalk und zweifelhaft aus dem oberschlesischen Muschelkalk, ferner eine der *minutula* ähnliche Form[3] aus dem oberschlesischen Muschelkalk. Auch hier sind die Dimensionen gering, nur 1 mm im Durchmesser.

Ein spezieller Vergleich ist bei dem Erhaltungszustand aller dieser Formen ausgeschlossen und die spezifische Benennung bezweckt nur die Möglichkeit einer kurzen Ausdrucksweise.

Beachtenswerth ist aber jedenfalls der in gleicher Weise einfache Bau und die gleich geringen Dimensionen der schlesischen und der lothringischen Formen, deren Lager zugleich nicht sehr verschieden ist.

Der andere Punkt, an dem sich Versteinerungen des mittleren Muschelkalks in grösserer Zahl fanden, liegt nahe bei Ottersweiler, 2 km südlich von Zabern. Dort steht, ebenfalls nur einige Meter

1. Gümbel, Die sogenannten Nulliporen. Abhandl. d. K. bayr. Akad. d. Wissensch. II. Cl., XI. Bd. 1. Abth., 274. Taf. D. III, F. 2a—f.

2. l. c. 275. Taf. D. III, F. 4a, b.

3. l. c. Taf. D. III, F. 5a, b.

unter dem Trochitenkalk, das für unser Gebiet so charakteristische oolithische verkieselte Gestein an, welches wir oft noch als einziges Anzeichen einst vorhandenen Muschelkalks in unseren diluvialen Geröllmassen finden[1].

Von Ottersweiler liegen mir vor:

Myophoria cf. *elegans* Dnck. Das einzige Exemplar, dessen Wirbelspitze abgebrochen ist, könnte ein nicht ausgewachsenes Exemplar der *Myophoria elegans* sein. Die sehr kräftigen zehn concentrischen Rippen der Seitenfläche, die an der Furche enden und nur einzelne schwache Fäden in diese entsenden, zwischen denen sich neue Fäden einschalten, sind ganz wie diejenigen in der Wirbelgegend von *Myoph. elegans* beschaffen. Das Feldchen trägt feine, unregelmässige Streifung und scheint nicht wie das der *M. elegans* von einer tiefen radialen Furche durchzogen zu sein. Ob wir es an unserem Exemplar mit den erst schwach entwickelten Skulpturverhältnissen der *Myophoria elegans* zu thun haben, oder eine abzutrennende Form vorliegt, wage ich nach dem einen Exemplar nicht zu entscheiden. Ich glaube eher letzteres nach einem Vergleich mit mir vorliegenden, vorzüglich erhaltenen verkieselten Exemplaren der *Myophoria elegans*[2]. Sehr ähnlich ist die von Bittner[3] neuerdings unterschiedene *Myophoria Wöhrmanni* aus den alpinen Cardita-Schichten. Besonders erinnert das Schildchen mit seinem aufgeworfenen Hinterrand an Fig. 10, Taf. XII bei Bittner l. c. Doch fehlt unserer Form jede Spur einer radialen Skulptur und radialer Rippe auf dem hinteren Feldchen.

---

1. In solchen Kieselmassen fanden sich im Diluvium von Wolmünster *Gervillia* sp., *Mytilus* sp., Gastropoden. Erläut. zu Blatt Wolmünster der geol. Specialk. von Els.-Loth. 58.

2. Die beste Abbildung von *M. elegans* gab wohl Giebel, Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau, Taf. IV, F. 1 (als *Neoschizodus curvirostris*). Verfehlt ist die Abbildung bei Lepsius, Das westliche Südtirol, Taf. V, F. 10. Die Streifen vermehren sich an dem mir vorliegenden Original auf dem hinteren Feldchen gegenüber denen auf der Seitenfläche. Auch ist das hintere Feldchen viel zu breit. Schliesslich stammt das Exemplar nicht aus dem Wellenkalk, sondern aus dem diluvialen Sand von Mauer bei Heidelberg. Die ursprüngliche Lagerstätte ist der oberste Muschelkalk.

3. Lamellibranchiaten der alpinen Trias, I. Revision der Lamellibranchiaten von S. Cassian, 106, Taf. XII, F. 9—12. Abhandl. d. geolog. Reichanst. XVIII, 1. 1895.

Modiola sp. Kleine bis 8 mm lange Form. Sehr häufig[1].

Ebenso häufig ist ein kleiner Zweischaaler, der bis auf etwas gestrecktere Gestalt mit dem sogenannten *Schizodus cloacinus* des Rhät grosse Aehnlichkeit hat. Eine genauere Bestimmung ist ohne Kenntniss des Schlosses nicht möglich. Ob *Schizodus* im Sinne von KING in der Trias vorkommt, ist wohl überhaupt fraglich.

Ausserdem fand sich ein Zahn, vielleicht zu *Colobodus* gehörig, im mittleren Muschelkalk von Baumbiedersdorf, westlich von St. Avold, und ein anderer Zahn, vielleicht *Palaeobates*, in gleichen Schichten, bei Obergailbach unfern Bliesbrücken, ferner ein Unterkiefer von *Nautilus bidorsatus* bei Still (Unt.-Els.).

Ich hoffe, auf diese Versteinerungen nach Aufsammlung reicheren Materials zurückzukommen.

Im elsass-lothringischen mittleren Muschelkalk lassen sich, wie meist in Deutschland, zwei Abtheilungen unterscheiden, eine untere thonige, gyps- und steinsalzführende, eine obere aus Dolomiten, Rauchwacken und oolithischen Gesteinen mit häufigen Einlagerungen von Kieselmassen bestehende. Bezeichnend für die linksrheinische Entwickelung sind die rothen Färbungen des Thones der unteren Abtheilung, die früher Verwechslung mit dem Röth des oberen Buntsandsteins veranlassten und die Häufigkeit des Auftretens einer *Lingula* in der oberen Abtheilung[2].

Der an Diploporen reiche Himmelwitzer Dolomit Oberschlesiens führt *Myophoria orbicularis* und ECK kam deshalb von seiner anfänglichen Absicht, ihn mit dem mittleren Muschelkalk zu vereinigen, ab und betrachtete ihn als oberstes Glied des unteren Muschelkalks. Ueber demselben liegen ca. 15 m gelbliche, weisse, dichte, mergelige Dolomite, offenbar die Vertretung unserer oberen Abtheilung des mittleren Muschelkalks bildend. Eine gyps- und steinsalzführende Abtheilung fehlt. Der obere Muschelkalk ist in Oberschlesien durch den Rybnaer Kalk mit *Ceratites nodosus* vertreten, Trochitenkalk ist nicht entwickelt.

---

1. Die am Kl. Seeberge bei Gotha eine Bank der obersten Parthie des mittleren Muschelkalks erfüllende *Modiola* (*Mytilus* bei BAUER l. c.), welche ich Herrn Prof. KAYSER verdanke, ist etwas grösser als unsere Form. Der Umriss ist ähnlich.

2. *Lingula tenuissima* fehlt auf der rechten Rheinseite nicht im mittleren Muschelkalk, ist aber selten (Niederschlesien, Rüdersdorf, Göttingen).

Durch das Fehlen der gyps- und steinsalzführenden Abtheilung in Oberschlesien werden die Diploporen führenden Himmelwitzer Schichten und die Dolomite, die unseren lothringischen Diploporen führenden Dolomiten entsprechen, einander sehr nahe gerückt.

Die Bildung der Gyps- und Steinsalzlager setzt die Abtrennung und zeitweilige Ueberfluthung abgeschlossener Meerestheile voraus. Durch die Ablagerung der eine marine Fauna enthaltenden oberen dolomitischen Abtheilung des mittleren Muschelkalks ist ein Vordringen des Meeres angezeigt. Doch erreichte dasselbe eine nur geringe Tiefe, wie das Vorkommen von *Lingula* und Diploporen beweist. Die kleinen oben besprochenen lothringischen Faunen machen den Eindruck von Relicten, die eine Zeit lang unter ungünstigen Bedingungen sich noch erhalten konnten. Dass es unter Verhältnissen wie Abtrennung von Meerestheilen und Transgression des Meeres, die doch stets nur in begrenzten Gebieten eintreten konnten, gewagt ist, den ausseralpinen mittleren Muschelkalk mit alpinen Bildungen in schablonenhafter Weise genau zu parallelisiren, wie immer wieder versucht wird, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch auf ein anderes, in den Alpen häufiges, ausserhalb der Alpen seltenes Vorkommen hinweisen, das der Bactryllien Heer's. Was diese Körper sind, ist noch ganz unklar, nicht einmal die organische Natur ist sicher bewiesen. Sie finden sich in ungeheurer Menge in den Alpen vom Muschelkalk bis in das Rhät, aber stets in schlammiger, nie in kalkiger Gesteinsfacies.

Ausserhalb der Alpen fand sie Heer zuerst im Keuper[1] der Schambelen im Kanton Aargau. Ich konnte sie dann im Trochitenkalk von Wiesloch in Baden nachweisen[2]. Bleicher und Fliche[3] geben Bactryllien aus Schichten an der Grenze von

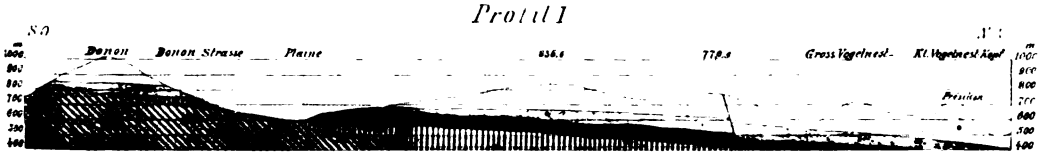
1. Spezieller in der Lettenkohle. Livret-Guide dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Congrès de géolog. internat. VI. Sess. Zürich, 1894, 42. Tabelle.

2. Benecke u. Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, 1881, 399. Die Angabe Schimper's (Zittel-Schimper, Handbuch d. Palaeontologie, II, Abth. 27) bezieht sich auf das Schimper von mir gezeigte Stück.

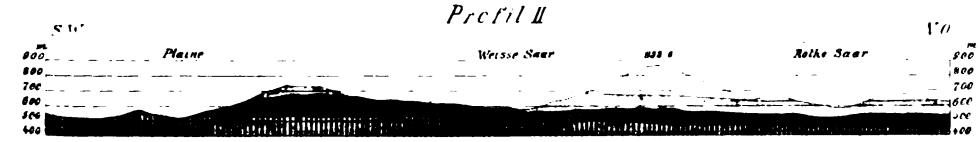
3. Bleicher, Guide du géologue en Lorraine, 1887, 41, und Bleicher et Fliche, Compte-rendu, 2 mai 1892.

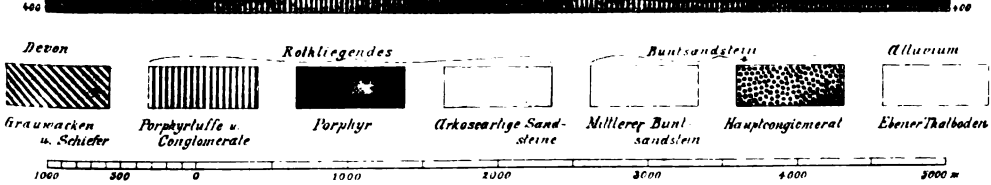
oberem Muschelkalk und Dolomit des unteren Keuper von Mervaville bei Menil-Flin (Meurthe-et-Moselle) und Mont-sur-Meurthe, ferner aus der partie supérieure des marnes irisées von Essey-la-Côte und anderen Punkten des Dép. de la Meurthe-et-Moselle an. In Deutsch-Lothringen haben sich Bactryllien in dolomitischen Mergeln des unteren Keuper bei Obersierck und in gelblichgrauen Mergeln 1 m über dem Grenzdolomit im ersten (kleinen) Bahneinschnitt nördlich vom Tunnel von Singrist bei Maursmünster (Unter-Elsass) mit *Estheria minuta* gefunden. In diesem Horizont ist also die Verbreitung eine beträchtliche durch ganz Lothringen und das Elsass hindurch. Das Vorkommen von Essey-la-Côte im oberen Keuper steht vor der Hand noch isolirt.

Profil I

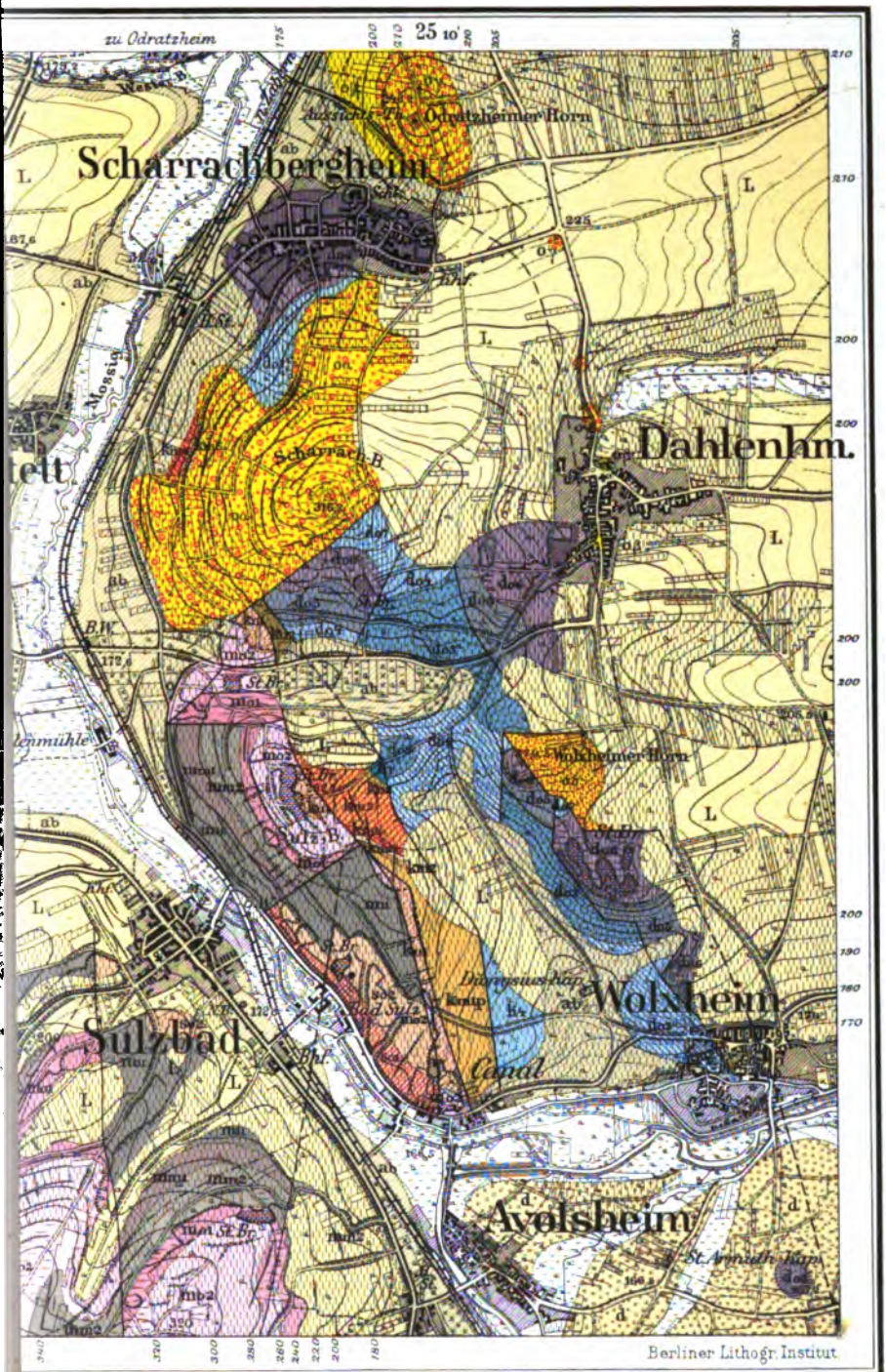


Profil II





Maßstab für die Karte u. die Profile 1:50000



ku	Mergel u. Grenzdolomit.	kmtp	Unt. Estherien Sch.	Ob. Estherien Sch.
...sche Region.		Salzkeuper i. e. S.		
Unterer		Unt. Abteilung		
li4	do3		do4	
...enmergel.	Opalinus Sch.	Murchisonae Sch.	Sowerbyi u. Sauzei Schichten.	Humphries. Sch. Mergel m. B. giganteus u. Blagdeni Sch.
...tlerer	Unterer		Mittlerer	
			Dogger.	
L	ab			
Lehm und Löss.	Abschwemmmassen und Gehängeschutt.	Alluvium.		
Jüngere Bildungen.				

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band IV, Heft V (Schlussheft).

Mit 1 Tafel.

STRASSBURG i/E.

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,

vormals R. Schultz u. Comp.

1898.

Preis des Heftes: ℳ 1,75.

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Science Library
QE
.267
.A46
v. 4
no. 5

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1896.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E W. BENECKE setzte theils allein, theils zusammen mit Dr. VAN WERVEKE, die erneute Untersuchung des Lias und Doggers in Lothringen fort.

Unteres Breuschthal: Rothliegendes.

Professor Dr. H. BÜCKING schloss die Aufnahme des Niedeckkessels (Blatt Lützelhausen) bis auf einzelne wenige der nochmaligen Besichtigung bedürftige Theile ab. Die Eintheilung des Rothliegenden in zwei Stufen, von welchen die eine älter, die andere jünger als die Quarzporphyrdecke ist, liess sich allenthalben, auch da, wo der trennende Quarzporphyr fehlt, wie am Südabhang des Vorderen Langenbergs zwischen Forsthaus Schliffstein und Forsthaus Kappelbronn, gut durchführen. Ebenso erscheint die weitere Gliederung der jüngeren Stufe in tiefer gelegene Porphyrconglomerate und höher gelegene Arkosensandsteine, Grande und Schieferthone, wie sie in den Mittheilungen der geolog. Landesanstalt 1890, Bd. II, S. 105 etc. aufgestellt wurde, wenigstens in dem östlichen Theil des Blattes Lützelhausen kartographisch verwerthbar. Weniger gut gelingt dagegen die Trennung der älteren Stufe in Porphyrtuffe und in höher gelegene Porphyrconglomerate und -Breccien, theils weil die Porphyrtuffe nach Osten hin vielfach mit den Porphyrconglomeraten und -Breccien in Wechsellagerung treten, theils weil nicht genügend Aufschlüsse vorhanden sind.

Verwerfungen im Rothliegenden.

Das Rothliegende des Niedeckkessels wird durchsetzt von mehreren nordnordöstlich streichenden Verwerfungen, deren Sprunghöhe, bemessen nach dem Verwurf der Quarzporphyrdecke, zum Theil an 80 Meter beträgt. Ein derartiger Sprung verwirft auch das ältere (devonische) Gebirge, welches, aus dunkeln und rothen Thonschiefern und eingelagerten Quarziten bestehend, in der Nähe der Sägemühle Steinbächel sowohl im Haselthal als beiderseits des Schieferbaches in steilen Felsen unter den Porphyrtuffen des Rothliegenden hervortritt, nach Südosten hin in die Tiefe. Es tritt erst jenseits einer ebenfalls nordnordöstlich streichenden Verwerfung unter dem Rothliegenden zwischen Oberhaslach und Urmatt wieder zu Tage.

Auch südöstlich streichende Verwerfungen wurden im Niedeckkessel aufgefunden, aber bis jetzt konnte erst eine von diesen, welche etwa in der Richtung des Dürrenbächels verläuft, genauer festgelegt werden. Sie scheint ebensowenig wie die vorher erwähnten nordnordöstlich streichenden Verwerfungen den Buntsandstein betroffen zu haben. Jedenfalls erfährt die grosse Hauptverwerfung, welche von Wangenburg am Ostabhang des Schneebergs entlang bis zum Pandurenplatz und von da an der Ruine Hohensteinwald vorbei bis nach Oberhaslach und quer über das Breuschthal hinweg, am Ostabhang des Hahnbergs entlang bis in die Nähe des Forsthauses Ochsenläger und bis zum Westabhang des Kiehnbergs bei Barr verfolgt werden kann, durch jene offenbar viel älteren Störungen keinerlei Ablenkung.

Diluvium.

Diluviale Bildungen sind auf den niedrigen allmählich nach dem Breuschthal hin sich verflächenden Höhenzügen zwischen dem Sulzbach und dem Eimerbächel und zwischen dem letzteren und dem Breuschthal sehr verbreitet. In feinem Sand und Lehm liegen, an mehreren Stellen sehr gehäuft, grosse, zuweilen bis 12 Cubikm. fassende, in der Regel noch ziemlich eckige Blöcke von mittlerem Buntsandstein und Hauptconglomerat. Dass diese Ablagerungen glacialer Entstehung sind, dürfte nicht bezweifelt werden (vgl. DAUBRÉE, Descript. géolog. du Bas-Rhin, 1852, S. 242).

Oberes Breuschthal: Devon.

Im oberen Breuschthal brachte Prof. BÜCKING den mittleren Theil des Blattes Plaine fast vollständig zum Abschluss.

Hier besteht das alte Gebirge wesentlich aus Schalsteinen bezw. Eruptivgesteinsconglomeraten, aus Porphyroiden, Keratophyrtuffen, Arkosen und grauen und rothen Thonschiefern, und enthält zum Theil mächtige Einlagerungen von Diabas und keratophyrartigen Gesteinen. Auch setzen zahlreiche Minettegänge, an denen ebenso wie auf den Blättern Schirmeck, Weiler, Barr und Dambach fast ausschliesslich ein nordwestliches Streichen bemerkt wurde, in den Sedimentgesteinen auf. Das Streichen der Schichten und der Einlagerungen ist ziemlich constant ein nordöstliches. Das Einfallen ist in der Regel steil und vielfach wechselnd; dabei hat es aber doch den Anschein, als ob in dem Gebiet nördlich von der Linie Quellen (Les Quevelles)-Schirmeck ein südöstliches, südlich von derselben ein nordwestliches Fallen vorherrsche.

Verwerfungen.

Streichende Verwerfungen, älter als das Rothliegende und der Buntsandstein, dürften im Devon des oberen Breuschthals mehrfach vorhanden sein; sie lassen sich aber zur Zeit noch nicht genau festlegen. Jünger als das Rothliegende ist eine nordöstlich streichende Verwerfung, welche die Conglomerate mit *Calceola sandalina* am unteren Ende von Champenay gegen das nach NW hin vorgelagerte, im Dorfe Champenay anstehende Rothliegende verwirft. Sie schneidet das vom Hantz herabkommende Thälchen an den einzelnen Höfen La Goutte. Zwischen La Goutte und Champenay endet an dieser Verwerfung die schon von Élie de Beaumont am Solamont bei Saales nachgewiesene und irriger Weise über Zabern bis Lemberg hin construirte Spalte. Die letztere verläuft anfangs in rein nördlicher Richtung über das Zollhaus an der Strasse St. Blaise-Senones bis zu dem Eisensteinsgange zwischen Saulxures und Le Lombas, von wo aus schon früher Benecke und van Werveke sie bis nach Saales hin verfolgt haben (vgl. Mitth. der geol. Landesanst. 1888, I, S. 112). An mehreren Stellen nördlich und südlich vom Zollhaus ist diese jüngere Spalte mit kieseligem Roth- und Brauneisenstein, Quarz und Schwerspath erfüllt und erscheint local als ein ziemlich mächtiger Eisensteinsgang, der sowohl in dem Thal zwischen Saulxures und Le Lombas als südlich von Champenay Anlass zu bergbaulichen Versuchen gegeben hat.

Grauwacke von Wisch.

Die Stellung der älteren Schiefer und Grauwacken im Wisch- oder Netzenbachthal zu den als mitteldevonisch erkannten Schichten bei Schirmeck hat trotz der schon sehr weit vorgeschrittenen Detailuntersuchung noch nicht ergründet werden können. Eine einfache Einmuldung von Culmschichten, wie man nach den oben angegebenen Fallrichtungen wohl vermuthen möchte[1], liegt jedenfalls nicht vor. Uebrigens ist über das Alter dieser Schichten überhaupt noch nichts Zuverlässiges bekannt geworden. Von BLEICHER und MIEG (Comptes rendus, 1883, janv.) werden zwar aus der Grauwacke an der Strasse zwischen Hersbach und Wisch Funde von Stammstücken von *Knorria* (*imbricata*) und *Bornia* erwähnt, auch hat im verflossenen Sommer Herr Wegemeister HERFEL in Schirmeck in der Grauwacke, nahe bei der Sägemühle Klein-Wisch ein Stammstück einer *Knorria* gefunden, aber in nächster Nähe jener Grauwacke befindet sich, ohne dass man an eine Verwerfung zu denken berechtigt wäre, eine Einlagerung von Proterobas, einem Gestein, das bisher noch nicht im unzweifelhaften Culm der Vogesen aufgefunden worden ist.

Leberthal: Verwerfungen.

Ferner setzte Prof. BÜCKING seine Untersuchungen im Gneissgebiet von Markirch fort. Er verfolgte die Verwerfung, welche längs des oberen Leberthals von Eckkirch bis Klein-Leberau schon seit längerer Zeit bekannt ist, zunächst nach Süden hin bis zur französischen Grenze bei Luschbach westlich vom Weissen See. An vielen Stellen innerhalb dieser Erstreckung erscheint die Verwerfung als eine schmale Kluft auf der Grenze von Gneiss und Granit; oft ist sie aber auch als ein von zwei annähernd parallel verlaufenden Spalten beiderseits begrenzter und noch von Quer- und Längsbrüchen durchsetzter, ziemlich breiter Graben entwickelt und ist alsdann mit gequetschten und zermalmten und zum Theil wieder verkitteten Granit- und Gneissstücken, aber auch mit ansehnlichen Schollen von wenig verändertem Gneiss und Granit und von jüngeren Formationsgliedern erfüllt. Von der fran-

1. Vgl. VÉLAIN im Bull. des serv. de la carte géol. de la France, VII, 1895. Nr. 44, S. 158.

zösischen Grenze aus scheint sich die Verwerfung dem Längsthal von Le Valtin (dem oberen Meurthe-Thal) entlang fortzusetzen; vielleicht verdankt das letztere, ebenso wie das obere Leberthal von Eckkirch aufwärts, dieser Verwerfung seine Entstehung.

Nach Norden hin verläuft die Verwerfung von Eckkirch über die Einsattelung zwischen Eckkirch und dem Zollhaus am oberen Ende von Markirch bis in das Fenarupt-Thal. Dann nimmt sie eine mehr nordöstliche Richtung an und streicht über das Schulhaus von Klein-Rumbach, die Höfe Borne, Pré-Rénard, Gramont bis in die Nähe von Pierreusegoutte nördlich von Deutsch-Rumbach. Hier erreicht sie an einer kleineren annähernd nord-südlich, über Nangigoutte (Mitte von Deutsch-Rumbach) nach dem Hofe Passe-des-Noyers östlich von Müsloch verlaufenden Spalte ihr Ende oder vielmehr eine Verschiebung um etwa 2 km nach Süden. Von Passe-des-Noyers aus verläuft nämlich in ostnord-östlicher Richtung bis nach dem Hofe Chalmont nördlich von Leberau eine der vorher erwähnten Verwerfung insofern ganz gleichartige, als auch sie durch die scharfe, gradlinig verlaufende Grenze des Granits im Norden gegen den Gneiss im Süden bezeichnet wird.

«Leberauer Grauwacke.»

Es ist sehr auffallend, dass sowohl DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER in ihrer Description géolog. du Haut-Rhin, 1866, I., S. 109 etc., als auch GROTH in der Beschreibung des Gneissgebietes von Markirch (Abhdl. zur geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothringen, 1877, I., S. 395 etc.) an vielen Stellen, welche von den vorher erwähnten Verwerfungen durchschnitten werden, «terrain de transition modifié» bezw. «Leberauer Grauwacke» einzeichnen, sowie dass die genannten Autoren mehrmals ausdrücklich erklären, dass die für jene Abtheilungen bezeichnenden Gesteine eine so grosse Aehnlichkeit mit Gneiss oder Granit besitzen[1].

1. So sagen DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER von dem Gebiet zwischen Münster- und Leberthal, l. c. p. 109—112: «Le terrain de transition y est partout en liaison intime avec le gneiss». — «La grauwacke feuilletée passant au gneiss, ou alternant avec lui.» — Les grès de grauwacke passant au granite et intercalés dans le gneiss et même alternant avec lui.» — «On voit une carrière montrant des alternances de grès de grauwacke et de granite, et aussi des passages d'une roche à l'autre.» — «La

Eine nähere Untersuchung der Umgebung von Markirch und Diedolshausen (Bonhomme) hat nun auch das Ergebniss geliefert, dass es sich an allen den verschiedenen Stellen nicht um wirkliche Grauwacken handelt. Die Gesteine, welche DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER sowie GROTH als Grauwacke bezeichnen, sind theils echter Gneiss und Granit (Kammgranit etc.), theils verkieselte, von zahlreichen Quarzadern durchsetzte Reibungsbreccien oder Gangquarze, welche als Ausfüllungsmaterial der oben erwähnten Verwerfungen oder der sie begleitenden Spalten erscheinen. Die Gneisse und Granite zeigen in der Regel auffallende Quetsch- und Stauchungserscheinungen, sind dabei stark umgewandelt sowie reich an Sericit, und besonders häufig von so zahlreichen glatten Spiegeln und gestreiften, mit Sericit bedeckten Ablösungsflächen durchsetzt, dass es nicht möglich ist, ein gutes Handstück von ihnen zu schlagen.

Bei Eckkirch wurden an der Stelle, wo GROTH, abweichend von der Darstellung von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, «Leberauer Grauwacke» angiebt, im Osten dunkele, 'Graphit führende[1] Gneisse, weiter nach Westen aus der Wiese hervortretende Felsen von silificirten Reibungsbreccien und Gangquarzen, welche genau auf der obenerwähnten Verwerfung liegen, und ganz im Westen gequetschter und umgewandelter Kammgranit beobachtet. Im letzten Frühjahr gelang es dann, zwischen dem letzten (untersten) Haus von Eckkirch und dem Pass nach dem Markircher Zollhaus hin, etwa 100 Schritte östlich von den Felsen in der Wiese, auch graue Arkosensandsteine und Conglome-

---

grauwacke intercalée entre le gneiss et le granite pp.» GROTH bezeichnet, l. c., S. 476—480, gewisse Gesteine der «Leberauer Grauwacke» als solche, «welche ihrer stark ausgeprägten krystallinischen Structur wegen kaum von Gneiss zu unterscheiden sind»; ein anderes «gleicht sehr gewissen Leptinitvarietäten». «Die Gesteine der Grauwackenformation an der Südseite von Leberau sind massig, oft vollkommen krystallinischen Gesteinen gleichend.» «An den nordöstlichsten Häusern von Leberau steht der jüngere Gneiss an; auf demselben liegen nun die Grauwackenschichten ungefähr concordant; — durch Aufnahme von viel Glimmer gehen sie stellenweise in ganz gneissähnliche Felsarten über.»

1. DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, l. c., S. 145, erwähnen, dass der Gneiss von Eckkirch — nähere Ortsangabe fehlt — une matière anthraciteuse enthält; «on y a fait quelques recherches de combustible».

rate mit Spuren von Steinkohle aufzufinden. Ob diese Gesteine, welche unzweifelhaft der Steinkohlenformation zugehören, im Zusammenhange oder in einzelnen Brocken unregelmässig durcheinander in die hier wenigstens an 100 Schritt breite Verwerfungsspalte eingestürzt sind, lässt sich bei der schlechten Beschaffenheit des Aufschlusses nicht sagen. Von GROTH und den älteren Autoren wird dieses Steinkohlenvorkommen nicht erwähnt.

An der Strasse von Markirch nach St. Dié beobachtet man statt der von GROTH eingezeichneten Grauwacke nur gequetschten und umgewandelten Kammgranit, der hin und wieder reich an dunkeln basischen Ausscheidungen ist. Im Fenarupt-Thal liegen stark zersetzte, zum Theil Graphit enthaltende[1] Gneisse, Reibungsbreccien und druckschieferige Granite an der Stelle der «Leberauer Grauwacke», in der Nähe der Höfe Grande-Plaine und im Holzapfelthal bei Markirch, sowie bei Borne-Goutte, nordwestlich von St. Kreuz, zersetzte dunkele Gneisse.

Die Durchsicht der von GROTH gesammelten Stücke und der zugehörigen Dünnschliffe hat die bei der Begehung des Gebietes gewonnene Ansicht über die Natur der sog. «Leberauer Grauwacke» nur bestätigt. Es ist deshalb jener Name als nicht den wirklichen Verhältnissen entsprechend zu streichen. Nur zwischen Deutsch-Rumbach und Leberau, sowie südöstlich von dem letztgenannten Orte, treten in dem von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER sowie von GROTH gezeichneten Grauwackengebiet neben dunkelen, feinkörnigen, auch wohl graphitführenden[2] und quarzitischen Gneissen und neben gequetschten, durch grosse Feldspatheinsprenglinge porphyrartig entwickelten Graniten auch dunkele feinkörnige, meist silificirte Breccien auf, welchen allenfalls die Be-

1. DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, l. c., S. 114, theilen mit, dass auf diesen «Anthracit» früher hier geschürft worden sei. Vgl. auch DE BILLY, Esquisse de la géol. du départ. des Vosges; Annales de la Soc. d'émulat. des Vosges, 1850, S. 16.

2. Vgl. ÉLIE DE BEAUMONT, Explication de la carte géolog. de la France, I., 1841, S. 314. Nach DE BILLY umschliesst der «Gneiss» am Abhang des Hügels zwischen Leberau und Hof Chalmont ein kleines Graphitlager, «accompagné de traces charbonneuses».

zeichnung «Grauwacke» gegeben werden könnte; ihre geologische Stellung ist bis jetzt aber noch nicht näher bekannt[1].

Gneiss.

Auch die Eintheilung des Gneisses bei Markirch in älteren und jüngeren Gneiss auf Grund der von GROTH angegebenen Merkmale und die auf GROTH's Karte gegebene Abgrenzung dieser beiden Gneissetagen ist nicht haltbar. Es lässt sich im Gneissgebiet die Zone der Hornblendegneisse mit den Einlagerungen von körnigem Kalk recht wohl ausscheiden; aber die andern Gneisse, welche zuweilen eine grosse Aehnlichkeit mit den Gneissen von Urbeis zeigen, müssen zunächst noch eingehender untersucht werden, ehe eine naturgemässe Gliederung für dieselben gegeben werden kann.

Kohlen bei Diedolshausen.

Der Fund von Steinkohlenschichten in der Spalte bei Eckkirch veranlasste Prof. BÜCKING auch die bei Diedolshausen und La Hingrie in jüngster Zeit zum Theil wiederholt aufgeschlossenen «Kohlenvorkommen», sowie das Carbon von le Hury, südlich von St. Kreuz, einer Besichtigung zu unterziehen. Das Vorkommen von Kohle, welches etwa 3 km südwestlich von Diedolshausen an der Strasse nach dem Col-du-Bonhomme zu Tage geht, gehört, wie BLEICHER im Bulletin de la Société des sciences de Nancy, 1890, S. 61, bereits nachgewiesen hat, der Steinkohlenformation an. Es handelt sich hier um eine verhältnissmässig kleine Scholle von Carbon (DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER geben die Mächtigkeit dieser «Anthracit» führenden «Grauwacke», l. c. S. 110, 4., zu 37 m an), welche, in die oben erwähnte nach dem Luschbachthal hin streichende Spalte bezw. einen Abläufer von dieser eingekeilt, nun mitten im Gebiet von Granit und Gneiss auftritt. Die im Jahre 1890 auf dieses Kohlenvorkommen begonnenen Schürfversuche haben Conglomerate und Arkosen mit Abdrücken von Calamiten, Farn und Annularien, sowie

---

1. VÉLAIN hat auf dem Blatt Colmar der neuen französ. geolog. Karte im Massstab $^1/_{80000}$, herausgegeben i. J. 1893, die GROTH'sche Karte von Markirch schlankweg, wenn auch nicht ganz richtig, copirt. Die «Leberauer Grauwacke» bezeichnet er als «Carbonifère Culm» und stellt sie in gleiche Linie mit der Steinkohlenformation von le Hury. Dieses Verfahren bedarf keines weiteren Commentars.

stark gequetschte, anthracitische Kohle[1] zu Tage gefördert, aber ebensowenig wie die früheren, zu Anfang des Jahrhunderts gemachten Versuche ein günstiges Resultat ergeben. An einen gewinnbringenden Bergbau ist bei den hier herrschenden Lagerungsverhältnissen trotz der grossen Hoffnungen, welche gerade in jüngster Zeit an dieses Vorkommen geknüpft worden sind, niemals zu denken.

Graphit im Gneiss.

Die anderen Vorkommnisse von «Kohle» in der Nähe von Diedolshausen erwiesen sich als Graphit, der bald in feinen Blättchen in manchen Gneissbänken den Glimmer vertritt, bald in derben Massen in dem Gneiss eingelagert vorkommt. Er findet sich insbesondere in einem kleinen Wiesengrund, welcher von Diedolshausen aus gegen Norden hin ansteigt, zwischen den Höfen Chiblin und Haies in einem grobkörnigen, von vielen Quetschflächen durchzogenen gneissartigen Gestein. Möglicherweise bildet er hier keine regelmässige Einlagerung im Gneiss, sondern erfüllt eine den Gneiss durchsetzende Spalte, die mit Reibungsbreccien von Granit und Graphitgneiss erfüllt ist. Bergmännische Versuche auf dieses «Kohlenvorkommen» haben ebenfalls keinen günstigen Erfolg gehabt.

Auch 100 Schritt oberhalb der Kapelle westlich von Diedolshausen an der alten Strasse von Diedolshausen nach dem Col-du-Bonhomme liegen graphitführende Gneisse umher; nach Delbos und Köchlin-Schlumberger, l. c. S. 147, ist früher auf diesen «Anthracit» geschürft worden.

In der Umgegend von Markirch wurde Graphitgneiss vielfach von den älteren Autoren und von Groth beobachtet. Aber auch im Gneissgebiet von Urbeis kommen graphitführende Gneisse vor[2]. Bei La Hingrie wurden vor einigen Jahren an verschiedenen

1. Herr Dr. van Werveke fand in einer von Herrn Ober-Bergrath Jasper der geolog. Landesanstalt überwiesenen Probe aus dem Schachte Friedrich, die von dolomit- und quarzhaltigen Adern durchzogen war, 63,4 % Kohlenstoff, 16,6 % flüchtige Bestandtheile und 20 % Asche. Beim Glühen backt die gepulverte Kohle nicht zusammen.

2. Cohen sagt in seiner Beschreibung des «Oberen Weilerthals», Abhdl. zur geolog. Spezialkarte v. Els.-Lothr., 1889, III., S. 188, dass er Graphit, den Daubrée (Descript. géol. du Bas-Rhin, 1852, S. 19, 21, 49 u. 407) aus der Gegend von Urbeis erwähnt, nicht habe auffinden können. Die Aufschlüsse bei La Hingrie datiren erst aus dem Jahre 1892.

Stellen bergmännische Versuchsarbeiten auf Graphit, ebenfalls ohne Erfolg, betrieben. Der Graphit findet sich hier in Form von dünnen Ueberzügen und feinen Schuppen in den Gneissbänken auf der linken Thalseite gegenüber dem mittleren Theile des langgestreckten Dörfchens zwischen den Höhepunkten 502,5 und 478 der 25000theiligen Karte (Blatt Weiler). Auch im Bachbett zwischen den beiden genannten Punkten kommen durch fein vertheilten Graphit schwarz gefärbte Gneisse vor. Sie liegen ganz nahe der Granitgrenze und wechsellagern mit ziemlich grobkörnigen Biotitgneissen, welche durch regelmässigen Wechsel von glimmerreichen und glimmerarmen Lagen deutlich gebändert erscheinen.

Kohlen von Le Hury.

Der Besuch des Kohlenvorkommens von Le Hury ergab, dass weder die kartographische Darstellung von VÉLAIN noch die von GROTH oder DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER den wirklichen Verhältnissen entspricht. Das Carbon lagert hier, wie die letztgenannten Autoren, l. c. S. 211, nach dem Vorgange von VOLTZ[1] ganz richtig bemerken, in einer Depression des Gneisses und besteht aus einer groben Arkose, die oft Stücke von Gneiss einschliesst, sowie aus dunkelen feinkörnigen thonigen Sandsteinen und Schieferthonen. Das Kohlenflötz ist nach der ausführlichen Beschreibung von DIETRICH[2] sehr unregelmässig gelagert und von vielen Verwerfungen durchschnitten; seine Mächtigkeit ist nur gering (1 bis 2 Fuss[3]). Ueberlagert wird das Carbon von Le Hury von einem deutlich fluidal struirten Plattenporphyr, der über Tag weit verbreitet sichtbar ist und nach STEININGER[4] mit Porphyrconglomeraten (so am alten Stollnmundloch) in Verbindung steht. Auf dem Porphyr bzw. auf den begleitenden Conglomeraten und Granden des Rothliegenden ruht unmittelbar der Buntsandstein des Ramelsteins.

---

1. VOLTZ, Aperçu de la topographie minéralog. de l'Alsace. Strasbourg, 1828, S. 15, 19 u. 52. S. 19 spricht VOLTZ von einem argilophyre à cristaux de feldspath changés en stéatite, mais il passe insensiblement à une porphyre euritique quartzifère et il paraît s'y trouver en masse transversale qui pénètre dans le gneiss.

2. DIETRICH, Description des gîtes de minerai, 5e partie, S. 71.

3. GRAFFENAUER, Essai d'une minéralogie des Haut- et Bas-Rhin. Strasbourg, 1806, S. 135.

4. STEININGER, Bemerkungen über das Steinsalzgebirge in Lotharingen; Hertha, 5. Band, 1826, S. 248.

Diluvium auf Blatt Geispolsheim.

Landesgeologe Dr. L. VAN WERVEKE nahm im Unter-Elsass, im Anschluss an seine vorjährigen Arbeiten auf Blatt Molsheim, den südlich der Bahnlinie Strassburg—Molsheim gelegenen Theil des Blattes Geispolsheim auf und griff auf Blatt Strassburg bis zur Bahnstrecke Strassburg—Basel über. In der Südostecke reicht die ausgedehnte Niederung des Ried mit ihrem nördlichen Rande bis in das Kartengebiet herein. Nördlich derselben und, weiter westlich, nördlich von Rosenmeer-Bach, dehnt sich bis zur Altdorfer Breusch eine wesentlich aus Löss zusammengesetzte, gegen Norden schwach einfallende Platte aus. An dem Gehänge auf der Nordseite des Rosenmeer-Baches, vom Westrand der Karte bis zur Strasse nach Barr, treten Sand und Geröllablagerungen als Unterlage des Löss zu Tage, welche im vorigen Bericht der Hochterrasse zugerechnet wurden (S. LXXV—LXXVI). Der Löss mit Süsswasserschnecken[1], welcher in der Grube an der Wolfs-Kapelle die in ihren oberen Schichten etwas verwitterten Geröllablagerungen überdeckt, ist als eine lokale Ausbildung des jüngeren Löss anzusehen. Am Südfuss des Glöckel-Berges, dem höchsten, bis zu 198,5 m ansteigenden Punkt des südlichen Kartentheiles, bilden oberoligocäne Mergel und Sande das Liegende des Löss. Der Aufschluss in dem nach den östlichen Häusern von Bläsheim heruntерführenden Hohlweg zeigt die Auflagerung von jüngerem auf älterem Löss. In der am Nordrande der Weinberge tief eingerissenen Schlucht wurde die gleiche Ueberlagerung zwischen dem Höhencurven 175 und 180 festgestellt. Weiter östlich wurde nur jüngerer Löss angetroffen, der in der niedrigen Bodenwelle, welche vom Glöckel-Berg in nordöstlicher Richtung zwischen Enzheim und Geispolsheim durchsetzt, in einer Grube neben der diese beiden Orte verbindenden Strasse gut aufgeschlossen ist. Eine schmale Auswaschungsfurche durchschneidet diese Welle etwas nordöstlich vom Glöckel-Berg und mündet auf die flache Terrasse, auf der Geispolsheim liegt. Mit Sicherheit liess sie sich aufwärts nur bis Düttlenheim auszeichnen; ihre Entstehung mag mit einem früher in dieser Richtung erfolgten Durchbruch der Breusch nach der

1. Diese Mittheil. Bd. III, S. XXXV.

Ehn zusammenhängen. Da die Lössplatte wasserlos ist, indem alle Wasser in dem lockeren Löss versinken, findet heute keine Auswaschung statt, vielmehr wird durch Abschwemmung von den Rändern her die Furche allmählich undeutlicher. Zweifellos brach früher die Breusch über Enzheim gegen die Colonie Ostwald durch[1], die Auswaschung erfolgte bis auf die von Breuschschotter gebildete Unterlage des Löss. Ein zweiter, wenig weiter nördlich verlaufender Durchbruch durchschneidet die Strasse von Enzheim nach Lingolsheim etwa mittwegs zwischen beiden Orten.

Nördlich von der Altdorfer Breusch bis zur Bahn wiegen Breuschschotter vor; westlich der Strasse Altdorf-Dachstein sind sie ganz freigewaschen, östlich derselben aber meist von sandigem Lehm überdeckt, theils Breuschlehm, der, in trockenem Zustande, durch seine fahle, oft fast weisse Färbung auf den Aeckern auffällt, theils brauner Lösslehm. Das Gebiet der Schotter und des Breuschlehmes ist sehr wenig fruchtbar und leidet stark unter den Schwankungen des Grundwassers, in welchen auch die Ursache zur Bildung der weit verbreiteten Ortsteine zu suchen ist; dazu kommt als zweiter Uebelstand, dass der Breuschlehm sehr zähe ist und schon an sich einen ungünstigen Ackerboden abgibt. Eine dauernde Aufbesserung dieser unfruchtbaren Ländereien, die schon mehrfach ins Auge gefasst wurde, wäre nur durch Aufschüttung von Löss zu erreichen, es wäre die früher vorhanden gewesene Lössdecke wenigstens theilweise wieder herzustellen. Die Gebiete, wo Löss und Lösslehm, wenn auch oft kaum 1 m dick, die Schotter überdecken, erweisen sich als sehr fruchtbar.

Bei Düppigheim, Düttlenheim und Altdorf, südlich der Altdorfer Breusch, wurden Schotter als Unterlage des Löss durch Bohrung erkannt; sie liegen in gleicher Höhe wie die Schotter am Rande der Lössplatte und sind als der gleichen Ablagerung zugehörig anzusehen. Wie weit sie sich unter den Löss gegen Süden erstrecken, könnte nur durch weitere Bohrungen festgestellt werden. Am Abfall der Lössplatte gegen die Rheinniederung keilt

---

1. E. Schumacher, Strassburg und seine Bauten, Strassburg 1894, S. 38—39. — Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes, diese Mittheil. II, S. 209.

der Breuschkegel in südlicher Richtung mittwegs zwischen den Haltestellen Grafenstaden und Geispolsheim aus. Die Breuschsande liegen hier, wie weiter nördlich bei Lingolsheim, auf Rheinschotter, die wegen ihrer Höhenlage als die Fortsetzung der Schotter der Rheinniederung anzusehen sind. Weiter aufwärts, in den Gruben dicht südlich der Haltestelle Geispolsheim, sind diese unmittelbar unter dem Löss aufgeschlossen. Diese Beobachtungen bestätigen die schon im vorigen Bericht S. LXXV ausgesprochene Ansicht über die geologische Stellung der Schotter und des ihn überdeckenden Löss. Zu der gleichen Anschauung ist, wie weiterhin ausgeführt werden wird, Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER durch Untersuchung der nördlichen Hälfte des Kartenblattes gekommen. Es ist damit für die Kartirung des Diluviums eine feste Grundlage gewonnen. Die Möglichkeit, die angenommene Gliederung für den elsässischen Theil des Rheinthals zur Darstellung bringen zu können, erscheint gesichert, zumal sie auch für die Blätter der Gegend von Mülhausen von Professor Dr. B. FÖRSTER durchgeführt ist.

Culm im Amarinthal.

Im Ober-Elsass setzte Landesgeologe Dr. VAN WERVEKE die Aufnahme des Blattes Thann fort. Die mannigfaltigen Störungen in den Lagerungsverhältnissen, bei denen ausser Faltungen und Verwerfungen auch Verschiebungen in der Streichrichtung eine wesentliche Rolle zu spielen scheinen, die zahlreichen Ganggesteine, ferner die weit verbreiteten Glacialbildungen und mangelhafte Aufschlüsse ermöglichen nur einen langsamen Fortschritt der Arbeiten. Dieselben bewegten sich hauptsächlich in der Gegend von Weiler und Moosch und wurden einerseits in der Richtung nach dem Thanner Hubel und dem Ross-Berg, andererseits in der Richtung nach dem Belchen ausgedehnt. Während der Granit des Belchen, wie früher festgestellt wurde[1], gegen Osten an einer Verwerfung gegen die unveränderten Gesteine des Culm abschneidet, ist die südliche, von St. Amarin über den Heis-Kopf und Vordere Ebel in der Richtung nach Osten verlaufende Grenze des Granit gegen den Culm eine ursprüngliche, die Gesteine des

1. Diese Mittheilungen, Bd. IV, S. 81.

letzteren sind im Contact in Hornfelse und Knotenschiefer umgewandelt. Der Contact ist an der neuen Strasse von Moosch nach Geishausen, an der ersten scharfen Umbiegung auf der Ostseite des Heis-Kopfes, gut aufgeschlossen; die auf dem Kopfe stehenden, die Schichtung noch deutlich zeigenden Hornfelse schneiden senkrecht zu ihrer Streichrichtung am Granit, der an der Grenze ein feineres Korn angenommen hat, ab. Auch an dem Wege von Weiler nach Altenbach stossen die Hornfelse im Streichen gegen den Granit. Gleiches Verhalten ist nach den beobachteten Streichrichtungen in dem zwischen beiden Punkten liegenden Gebiet anzunehmen. Es spricht dies dafür, dass der Granit nicht nur jünger ist als die ihn umgebenden Gesteine, sondern auch jünger als ihre Aufrichtung.

Die Grauwacke von Moosch (unterer Theil der Schichten 26 des früher mitgetheilten Profils)[1] setzt auf der rechten Thurseite die unmittelbar am Thalrand sich erhebenden Berge und Hügel zusammen. An dem Rücken, an den Brand angelehnt ist und der durch deutliche Rundhöckerbildung und Ueberstreuung mit zahlreichen erratischen Blöcken (Granit und Gabbro) die Einwirkung früherer glacialer Bedeckung erkennen lässt, streichen die Schichten bei steiler, etwas überkippter Stellung SO—NW; am Ausgang der Kühlbachrunz wendet sich das Streichen mehr gegen N, ist rein nördlich zwischen Moosch und Kleinaue und geht hier in ein nordöstliches über. In derselben Weise findet eine Umbiegung der Streichrichtung zwischen Brand und Löffelbach statt; in den Aufschlüssen am Wege nach Weiler geht sie schliesslich gleichfalls in die Nordostrichtung über. Verbindet man die einzelnen Beobachtungen durch eine Linie, so erhält man einen Bogen, dessen Sehne mit der Richtung des Thales bei Moosch zusammenfällt. Mit dem gleichen Bogen schliessen sich nach aussen zuerst die Grauwacken und Schiefer von Löffelbach an (oberer Theil der Schichten 26)[2], dann die Schiefer von Weiler (Schichten 25).

---

1. Diese Mittheilungen, Bd. III, S. XIV—XVII.

2. Oberer Theil der Schichten 26 des in diesen Mittheilungen, Bd. III, S. XIV—XVII mitgetheilten Profils; in dem Profil III, Taf. VI desselben Bandes die Schichten zwischen 380 und 740 m.

Weiterhin macht sich der Bogen in der Verbreitung der grauen Labradorporphyre bemerkbar, zeigt hier aber nicht mehr die gleiche Regelmässigkeit und Vollständigkeit wie zwischen Moosch und Weiler. Der nordwestliche Theil des Bogens ist zwischen Moosch und Malmerspach, östlich vom Schleifwald, von einer NS streichenden Störung durchsetzt. Das gleiche Streichen besitzt der durch die Grube Aurora am Ausgang des Kilbachthälchens aufgeschlossene Erzgang. Auffallend geringe Breite nehmen die Schiefer und Grauwacken zwischen den Schiefern von Weiler und den grauen Labradorporphyren am Nordwestfuss des Stimpfelrain bei Weiler ein, nur etwa 150 m, während die Breite der Zone zwischen Brand-Ebel und dem Thanner Hubel stellenweise die zehnfache ist. Ob am Stimpfelrain eine Verdrückung der Schiefer bei der Aufrichtung stattgefunden hat, oder ob Verwerfungen oder Ueberschiebungen eine Rolle spielen, oder ob schliesslich eine Discordanz anzunehmen ist, können nur die fortgesetzten Untersuchungen darthun.

Aus dem Umstand, dass die schwarzen Schiefer etwas oberhalb der Weggabelung am Bahnhof Weiler nordwestlich, von ihm aufgefundene versteinerungsführende Schichten, am unteren Ausgang des Tunnels aber südöstlich fallen, glaubt MIEG[1] auf eine Antiklinale schliessen zu müssen. Diese Deutung der Lagerung ist nicht richtig. Die schwarzen Schiefer befinden sich in überkippter Stellung[2] im Liegenden des Labradorporphyrs sowie der ihn überlagernden fossilführenden Schichten und gehören mit diesen zusammen dem südöstlichen Theil der grossen, von Dr. VAN WERVEKE angenommenen Kuppel an. Die metamorphe Grauwacke, welche MIEG vom linken Abhang des von Altrain herunterziehenden Thälchens erwähnt, ist ein stark zersetzter Diabas.

Wesentlich abweichend vom rechten ist das linke, nördliche Gehänge des Thurthales gebaut. In dem Steinbruch unterhalb Moosch liegen die Grauwacken horizontal, ebenso noch unterhalb des ersten Seitenthälchens; in dem zweiten Thälchen sind sie bis

1. MATH. MIEG, Sur la découverte du carbonifère marin dans la vallée de Saint-Amarin. — Compte rend. séances Acad. sciences, Paris, 1893, 903—905.

2. Vergl. das unter 2 der vorigen Seite genannte Profil III.

zu 60° aufgerichtet und streichen nahezu WO; auf der Kante des Rückens zwischen dem Oberfeld und Weiler wechselt die Streichrichtung zwischen WO und NW—SO; das Einfallen ist N bis NO. Thalabwärts reichen die Grauwacken auf der linken Thurseite weiter, als man nach dem Streichen derselben auf der rechten Seite erwarten sollte. Dieses, sowie die grosse Verschiedenheit in der Lagerung zu beiden Seiten der Thur deuten darauf hin, dass im Thal eine NW streichende Störung vorhanden sein muss. Einfaches Absinken der einen gegen die andere Seite genügt zur Erklärung dieser Verhältnisse nicht, es muss auch eine Verschiebung im Streichen der Störung stattgefunden haben.

Gegen N und NO schneidet die Grauwacke von Moosch, zwischen dem Geishausener Thal und dem Oberfeld, sehr scharf an Schiefer ab, die steil aufgerichtet sind und deren Streichrichtung einen verschieden grossen, stellenweise rechten Winkel mit der Grenze gegen die söhligen Grauwacken bildet. In diesem Falle ist die Annahme einer Verschiebung längs der Störung, welche der Grenze der Grauwacke zum Schiefer entspricht, nicht zu umgehen. Die Störungslinie verläuft von Moosch bis zum Oberfeld und konnte hier, wo sie innerhalb der schlecht aufgeschlossenen Grauwacken verläuft, nicht weiter verfolgt werden. Gegen NW fällt sie in das Thurthal und trennt, nachdem sie sich wahrscheinlich mit der vorhin besprochenen Störung vereinigt hat, die Schiefer des Vorderen Heis-Berg auf der linken Thalseite von den Grauwacken der rechten Seite. Die Entstehung dieser Störung fällt wohl zusammen mit der Aufrichtung der Schichten.

Eine dritte bedeutende Störung setzt zwischen dem Oberfeld und dem Grundelrain durch und trennt auch hier Grauwacken und Schiefer, die beide gleich, d. i. nördlich streichen; die Trennungslinie verläuft WSW—ONO.

In der Mulde zwischen dem Grundelrain und Vordere Ebel wurde bei 620 m über NN eine kleine Klippe von Gabbro aufgefunden; die Verbandverhältnisse mit dem umgebenden Schiefer können ohne künstliche Aufschlüsse nicht festgestellt werden.

Moränen im Amarinthal.

Ausser dem bereits früher aufgefundenen Vorkommen von Grundmoräne auf geschrammter Grauwacke in dem Steinbruch

auf der linken Thalseite unterhalb Moosch, in der Höhe von 420 m, wurde Schrammung und Glättung unter Moränenbildungen in dem auf dem Messtischblatt Thann westlich von Moosch in der Höhe von 400 m eingetragenen Steinbruch beobachtet. Die Schotterablagerungen im unteren Abschnitt der Kühlbachrunz sowie im Westelbach-Thal nördlich von Moosch, zu beiden Seiten der Strasse nach Geishausen[1], sind grossentheils geschichtet und wurden zu einer Zeit abgesetzt, in welcher der Eisstrom des Hauptthales bis unterhalb Moosch reichte. Die den weniger tief reichenden Gletschern der Nebenthäler entspringenden Wasser konnten ihre Schotter nicht ins Hauptthal führen und wurden gezwungen, dieselben hinter der Eissperre in seeartigen Erweiterungen abzulagern. Die geschichteten Schotter, echte Deltabildungen mit Uebergussstructur, reichen am NO-Abhang des Vorderen Heis-Berges bis zur Höhe von 500 m, ebenso hoch, wenn nicht höher, wird der Gletscher das Hauptthal ausgefüllt haben, das jetzt bis zu 385 m ausgewaschen ist. Die Endmoränen dieses Gletschers welcher der mittleren Diluvialzeit, der «vorletzten» Vergletscherung, angehört haben mag, scheinen nicht erhalten zu sein. Die weit höher, im Schleifwald bis zu 700 m reichende Bedeckung mit Glacialablagerungen dürfte einer älteren Vergletscherung angehören.

Ausgedehnte Grundmoränen erstrecken sich vom NO-Abhang des Rossberges durch die Rossbergrunz bis zur Vereinigung dieser mit der Kühlbachrunz, wo eine deutliche Endmoräne den Ausgang des Thales versperrt. Die hier die Schiefer durchsetzenden festeren Eruptivgesteine vermochte der Gletscher nicht zu beseitigen; er überschritt dieselben und bedeckte sie durch seine Moräne. Vom Thanner Hubel glitt ein Gletscher über Altrain gegen Weiler. Am weitesten gegen den Gebirgsrand vorgeschoben ist eine, jetzt in zwei Theilwälle aufgelöste Endmoräne, welche früher in einem gegen W offenen Bogen das Thal des Kehrlen-Baches bei Bitschweiler abschloss. Ob die etwas weiter

1. Vergl. E. Schumacher. Die natürliche Entwickelung des Strassburger Landes. — Strassburg und seine Bauten, Strassburg 1894, S. 23—24.

aufwärts am Ausgang der Steinklotzruntz aufgeschlossenen Schotter einer Endmoräne oder einem Schuttkegel angehören, ist nicht sicher entschieden.

Steinbruch bei Bitschweiler.

Etwas abseits des Hauptarbeitsgebietes wurde der Hügel nordöstlich von Bitschweiler kartirt, weil die Feststellung seines geologischen Baues mit Rücksicht auf den grossen, von der Bezirksbehörde des Ober-Elsass angelegten Steinbruch von Interesse war. Der Steinbruch steht in Quarzporphyr, demselben Gestein, welches weiter nordöstlich die breite Kuppe des Molkenrain zusammensetzt[1]. Der Porphyr setzt in westöstlicher Richtung und in einer Breite von durchschnittlich 150 m über die Mittellinie des Rückens und schneidet 250 m vom Waldrand an einer SW—NO streichenden Verwerfung gegen Porphyrit ab, in welchem eine ganze Reihe von Eisensteinsgängen, die früher für die Hochöfen von Bitschweiler abgebaut wurden, mit NNO-Streichen aufsetzen. In dem Steinbruch ist ein Gang aufgeschlossen, auf dem in halber Höhe des Rückens früher Versuchsbaue umgingen, welche aber kein befriedigendes Ergebniss geliefert zu haben scheinen; auf den unbedeutenden Halden finden sich nur kieselige Massen und etwas Brauneisenerz. Die Streichrichtung des Ganges weicht von der des Quarzporphyrs in nordwestlicher Richtung schwach ab. Im Steinbruch selbst bezeichnet der Gang ungefähr die liegende Grenze des Quarzporphyrs, der von einer ungefähr 100 m mächtigen Porphyritdecke unterlagert wird; auch das Hangende des Quarzporphyrs bildet ein Porphyrit. Die Decken sind aus ihrer ursprünglich horizontalen Lage steil aufgerichtet; auf das rechte Ufer setzen sie, anscheinend in Folge einer Störung, nicht fort.

Anthracit im Ober-Elsass.

Neue Versuche zur Aufschliessung von Kohlen im Culmgebiet des Ober-Elsass, bei Steinbach, Bitschweiler, Ramersmatt, Nieder- und Oberburbach, die z. Th. in der Gewältigung alter Bergbaue bestehen, gestatteten interessante Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Schichten. Die Kohlenlager, welche unreinen Anthracit führen, sind überall bei

1. Vergl. diese Mittheil. Bd. III, S. XV.

der Aufrichtung des Gebirges in Linsen sehr verschiedener Grösse aufgelöst worden. Die grösseren Linsen lösen sich ihrerseits wieder in kleinere Linsen und Flasern auf, die bis zu solch' geringen Grössen herabsinken können, dass sie nur noch mit dem Vergrösserungsglas erkennbar sind. Es ist eine wie anderwärts so auch im Culm des Ober-Elsass vielfach festgestellte Thatsache, dass feste Gesteine der Bewegung, welche die Aufrichtung der Schichten bewirkte, mit Vorliebe in geschlossenen Massen folgten, während die weicheren Schiefergesteine, mögen diese in grösserer Mächtigkeit als selbstständige Abtheilung oder in geringerer Mächtigheit zwischen festeren Gesteinen eingeschaltet auftreten, in vielfache, grössere und kleinere Falten zusammengestaucht wurden oder verdrückt sind. Verschiebungen in der Streichrichtung der Schichten kommen überall vor, machen sich aber da, wo weichere Schichten zwischen festere eingelagert sind, ganz besonders auf ersteren geltend. Das Gleiche gilt für die jedenfalls auch vorhandenen Verschiebungen in der Fallrichtung. Dadurch dass die Verschiebungsebene wohl nie mit den Schichtflächen vollständig zusammenfiel, erfolgte die Auflösung der weicheren Zwischenmittel in Linsen und Flasern. Dabei wurde die weiche Kohle oft vollständig verdrückt, sie diente den sich gegen einander bewegenden Massen gleichsam als Schmiere und überzieht jetzt die Bruchstücke der den Kohlenlagern eingeschalteten Schiefer- und Grauwackenbänkchen mit oft nur dünnen Häutchen, wobei diese dennoch täuschend das Aussehen schöner Kohle erhalten[1]. Stauchungen in der Streichrichtung können mitunter die Ansicht wachrufen, dass von dem Kohlenlager aus sich Gänge in das Nebengestein erstrecken, manchmal auch zu Anschwellungen Veranlassung geben, die leicht zu einer Ueberschätzung der Mächtigkeit der Lager führen. Scheinbare Gangbildung wurde bei Niederburbach beobachtet; die abgequetschte Kohle ist auf's innigste von Calcitadern durchsetzt und deshalb sehr hart, aber auch sehr unrein.

---

1. Aehnliches Verhalten beschreibt Heim in seinem Aufsatz: Stauungsmetamorphose an Walliser Anthracit und einige Folgerungen daraus. — Festschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Zürich 1896, 2. Theil, S. 354—365.

Da die besprochenen Bewegungen durch tiefgreifende gebirgsbildende Vorgänge erzeugt sind, so liegt kein Grund vor, anzunehmen, dass das beschriebene Verhalten, welches nahe unter Tage beobachtet wurde, nach der Tiefe sich anders gestaltet. Man wird auch in der Tiefe mit einer fortwährenden Verdrückung der Lager sowohl in der Streich- als in der Fallrichtung rechnen müssen.

Leider haben die neueren Versuche zu besseren Ergebnissen als die älteren noch nicht geführt.

Gelegentliche Besichtigungen von Aufschlüssen sowie Begehungen zur Abgabe von Gutachten, ferner die mit Professor BENECKE gemeinsam unternommene Untersuchung des Lias und Doggers führten Dr. VAN WERVEKE mehrfach auch nach Lothringen.

Pliocän in Lothringen.

Zur Beantwortung einer Anfrage des Herrn Oberförsters REINARZ in Alberschweiler wurde ein Theil der Waldungen der Oberförsterei St. Quirin zur Orientirung über die Bodenverhältnisse begangen. Als bisher unbekannt seien dem Pliocän angehörige Ablagerungen erwähnt, welche im Minière-Holz, südsüdwestlich von Lörchingen, im Hohen Holz nördlich von Fraquelfing und in dem Walde von Hattigny grosse Flächen bedecken. Sie bestehen aus Schottern von Quarz und gebleichtem Quarzit sowie aus thonigen Sanden und reichen bis zu 350 m über NN, 80 m über das Niveau der Saar bei Niederhof. Gleiche Beschaffenheit der Gerölle weisen die bis zu 40 m über die Saar ansteigenden Schotterablagerungen zwischen diesem Ort und Laneuveville bei Lörchingen auf. Im Vorjahre waren diesen gleich zu stellende Schotter saarabwärts bis Saargemünd erkannt worden[1].

Verwerfung von St. Quirin.

In dem flachen, die Haardt bildenden Gewölbe sind durch die geologischen Aufnahmen streichende Sprünge und Quersprünge nachgewiesen worden; ihre Anordnung lässt erkennen, dass ihr Aufreissen mit dem Vorgang der Aufwölbung in Zusammenhang zu bringen ist. In gleicher Weise erscheinen nach den Aufnahmen von VÉLAIN auf Blatt Lunéville Radialsprünge das südliche Gewölbe der Vogesen zu durchsetzen. Sicher erkannt

1. Diese Mittheil. IV, S. LXXVI.

wurde eine derartige Störung auf deutsch-lothringischem Gebiet zwischen St. Quirin und Fraquelfing und auf eine Längserstreckung von 25 km verfolgt. Dieselbe verläuft von der Sägemühle unterhalb St. Quirin über Lohr, Halle, Halmoze nach der Einsattelung zwischen dem Hohen Holz und dem Rücken, an dessen Ostfuss Fraquelfing angelehnt ist. Die Schichten liegen auf der Nordseite der Störung tiefer als auf der Südseite. Die Sprunghöhe nimmt mit der Entfernung vom Gebirge ab.

Verwerfung von Hayingen.

Gelegentlich der Besichtigung des Carls Stolln bei Metzingen, westlich von Diedenhofen, konnte festgestellt werden, dass die Verwerfung Hettingen-Hayingen genau an der auf der geologischen Uebersichtskarte eingetragenen Stelle, 20 m westlich des nach dem Schloss von Volkringen führenden Privatweges, 180 m vom Stollnmundloch, angefahren worden war. Bituminöse Posidonienschiefer stossen an einer steil gegen Osten fallenden Verwerfung an den Blättermergeln des mittleren Lias ab; die Kluft war mit Kalkspath ausgefüllt, der Schiefer in der Nähe derselben stark zersetzt.

Keuper bei Mörchingen.

Zur Deutung der Schichtenfolge in einem von der Militärverwaltung in Mörchingen abgeteuften Bohrloch wurden die Bohrproben untersucht, und auf Grund der Ergebnisse ein Nachtrag zu dem früheren Gutachten gegeben. Die Mächtigkeit der unteren Abtheilung des mittleren Keupers, des Salzkeupers im engeren Sinne, ist hier noch bedeutend und beträgt jedenfalls mehr als 130 m; aufgefundene Soole führte zur Verleihung des Bergwerks Mörchingen.

Landesgeologe Dr. E. Schumacher hatte die Aufgabe, den im Norden der Bahnlinie Molsheim—Strassburg gelegenen Theil des Blattes Geispolsheim, welcher ziemlich genau der nördlichen Hälfte desselben entspricht, zu kartiren. Die Bahnlinie verläuft innerhalb einer nur bis zu geringer Höhe sich erhebenden, terrassenförmig abgestuften Fläche, welche grossentheils einen niederungsartigen Charakter besitzt. Sie verdankt ihre Entstehung der Thätigkeit der Breuschgewässer und setzt sich dementsprechend vorwiegend aus diluvialen bis alluvialen Absätzen der Breusch zusammen. In der Mitte des Blattes

reicht diese Fläche, welche mit ihrer östlichen Fortsetzung bis Strassburg das untere Breuschthal bildet, etwa nur $1\,^1/_2$, in der Nähe der Ost- und Westgrenze desselben dagegen je ungefähr 3 km weit nordwärts über die Bahnlinie hinüber. Bis in die Nähe der Haltestelle Enzheim bewegt sich längs ihres nördlichen Randes der Hauptlauf der Breusch, welcher sich etwas nördlich von letzterer mit der von Südwesten kommenden, längs des Südrandes fliessenden «Altdorfer Breusch» vereinigt, um sich von hier ab bis über Holzheim hinaus mehr südlich in der Nähe der Bahnlinie zu halten.

Nur bei Dachstein sowie zwischen den Haltestellen Düppigheim und Enzheim werden die Breuschanschwemmungen inselartig durch Lössausbreitungen unterbrochen, welche zwar theilweise bedeutenden Umfang, aber ebenfalls nur eine geringe Höhe über dem Niveau des Flusses erreichen, so dass sie den ebenen, einförmigen Charakter der breiten Thalsohle nur unwesentlich beeinflussen. Dagegen bildet das ganze Gebiet nördlich vom Breuschthal eine typische Lösslandschaft. Nur westlich von einer Linie, welche die Ortschaften Dahlenheim und Wolxheim in der Nähe des westlichen Kartenrandes verbindet, stehen hier vortertiäre Schichten (hauptsächlich Dogger und oberer Lias) an, deren Untersuchung bereits bei Gelegenheit der auf Blatt Molsheim durch die Herren A. Steuer und L. van Werveke ausgeführten Aufnahmen erledigt wurde. Im Uebrigen spielen in diesem ganzen Gebiete neben dem Löss ausschliesslich tertiäre Ablagerungen noch eine gewisse Rolle in Bezug auf oberflächliche Verbreitung, während die in der Literatur vielfach besprochenen, vom Löss überlagerten grauen Diluvialsande und Sandlöss-Schichten nur am Steilabsturz des Lössplateaus gegen den Breusch-Kanal zwischen Hangenbieten und Achenheim zu Tage ausstreichen.

Tertiär. (Oberoligocän.)

Das Tertiär besitzt auf Blatt Geispolsheim eine erheblich grössere oberflächliche Verbreitung, als die älteren Karten erkennen lassen, was mit der Schwierigkeit seiner Abgrenzung gegen den Löss zusammenhängt. Die mehr oder weniger fetten oder auch kalkreichen Mergel liefern zwar zum Theil einen gut erkenn-

baren Verwitterungsboden, dagegen sind die Böden, welche die ihnen eingeschalteten Kalksandsteine und kalkreichen feinen Sande liefern, von den Lössböden theils nur sehr schwierig, theils überhaupt nicht mehr dem blossen Aussehen nach zu unterscheiden. Sehr zu Statten kommt daher bei der Trennung die Beachtung einer auffallenden Erscheinung: nämlich einer oft vollständigen Gelbfärbung des Laubes der Kulturgewächse, welche auf verschiedenen Einflüssen der tertiären Boden- oder Untergrundsschichten beruht und dementsprechend überall, wo tertiäre Schichten entweder unmittelbar an die Oberfläche treten oder doch nur unter einer dünnen Lössdecke anstehen, sehr verbreitet ist, sonst aber so gut wie vollständig fehlt. — Aehnlich wie auf dem lothringischen Plateau die älteren Ablagerungen an den nach West, Südwest oder Süd gerichteten steileren Gehängen aufzutreten, die jüngeren (diluvialen) Bildungen hingegen, von den Plateaus abgesehen, die entgegengesetzt liegenden, sanfteren Abdachungen einzunehmen pflegen, so sind es auch hier vorwaltend nach West bis Südsüdwest gekehrte Abhänge, welche aus den tertiären Schichten bestehen.

Nach den hauptsächlich bei Truchtersheim vorkommenden Versteinerungen und der übereinstimmenden Ausbildungsweise kann für die weitaus meisten Vorkommnisse ein wesentlich gleiches, oberoligocänes Alter nicht zweifelhaft sein. Etwas fraglich bleiben lediglich einige nordwestlich von Osthofen auf der Karte ausgeschiedene Stellen. Von Interesse ist der Vergleich mit mehreren anderen, in der weiteren Umgebung von Strassburg bei den Aufnahmearbeiten nachgewiesenen Tertiär-Vorkommen, welche in der Literatur bislang nur eine ganz kurze Erwähnung gefunden haben, aber theils in tektonischer Hinsicht wegen ihrer Lage, theils wegen ihrer Altersstellung (Miocän) bemerkenswerth erscheinen. In einer besonderen kleinen Mittheilung über das Tertiär der weiteren Umgebung von Strassburg wird sich Gelegenheit bieten, die angedeuteten Verhältnisse etwas näher zu beleuchten.

Löss. Unterscheidung der Lössböden nach dem Kalkgehalt.

Im Lössgebiet sind nach der Kalkhaltigkeit des Bodens mehrere Abstufungen unterschieden worden, da sich seit dem auf

der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg (Strassburg, 1883) gemachten Versuch, bei der Darstellung der Diluvialböden auch dem Kalkgehalt Rechnung zu tragen, immer mehr herausgestellt hat, dass eine in dieser Richtung so weit als möglich gehende Gliederung für die landwirthschaftliche Anwendung von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist und dass, wie bei dieser Gelegenheit zu bemerken gestattet sein mag, die Herren Praktiker derartigen Versuchen begründetes Interesse entgegenbringen. Diesem schätzenswerthen Interesse ist es auch zu verdanken, dass Herr Dr. SCHUMACHER zu mehreren Malen Gelegenheit gehabt hat, in Folge freundlicher Benachrichtigung und Einladung durch Herrn PEITAVY, Kaiserl. Baurath in Strassburg, an den Besichtigungen Theil zu nehmen, welche in den letzten Jahren auf dem Gemeindebann von Stützheim behufs Einschätzung der Grundstücke zu Bonitirungszwecken seitens der zuständigen Einschätzungs-Kommission vorgenommen worden sind. Bei derartigen von Praktikern und Geologen gemeinsam vorgenommenen Besichtigungen muss es sich am deutlichsten zeigen, welche Verhältnisse etwa bei den geologischen Kartirungsarbeiten im Interesse einer praktischen Verwerthbarkeit der Karten soweit als irgend thunlich Berücksichtigung verdienen. In dem vorliegenden Falle hat sich jedenfalls klar ergeben, dass der verschiedene Kulturwerth der Lössböden, so wie er in der Praxis beurtheilt wird, ganz wesentlich durch die Verschiedenheit ihres Kalkgehaltes, also durch den Grad der Auslaugung bedingt ist. Die in der Praxis im Lössgebiet unterschiedenen Bodenklassen fallen mehr oder weniger genau mit den Abstufungen zusammen, welche bei der geologischen Untersuchung nach dem Kalkgehalt gemacht werden können und auf Blatt Geispolsheim bereits ausgeschieden sind.

Bei der am 30. Mai 1895 vorgenommenen Einschätzung des Geländes bei Stützheim zwischen der Landstrasse nach Strassburg und dem Suffelbach wurden von der Einschätzungskommission, welcher ausser Herrn Baurath PEITAVY Herr BRATZ, Landwirth in Lingolsheim, als Taxator, sowie Herr Katasterkontroleur MEYER aus Truchtersheim angehörten, mit den Gemeindevertretern vier Bodenklassen vereinbart, deren Verhältniss zu den geologisch

Klassifizirung der Lössböden

auf Blatt Truchtersheim und Geispolsheim nach Beschaffenheit und Auftreten, verglichen mit den ihrem Kulturwerth entsprechenden Bodenklassen nach Massgabe der für den Stützheimer Bann zwischen Landstrasse und Suffelbach von der Einschätzungs-Kommission (30. V. 1895) angenommenen Sätze.

Petrographische Bezeichnung. — Abstammung des Bodens.	Farbe des Bodens.	Vorzugsweise Lagen.	Boden-Klasse.	Tax-Preis des Hektars in Rm.
Löss, kalkreich. — Ursprünglicher oder durch Verwitterung nur mässig veränderter (d. h. mässig entkalkter) Löss = Typischer Löss.	Weisslich gelb.	Untere Theile der Gehänge. Alle steileren Abdachungen unterhalb der Plateauränder oder auch innerhalb einer plateauartigen, aber etwas terrassirten Fläche. Einschnitte und Gruben.	4	2 250
Löss, mässig kalkhaltig. — Durch Verwitterung (theilweise auch Verschlemmung) um die Hälfte und mehr seines ursprünglichen Kalkgehaltes beraubter Löss. (Seltener als schon ursprüngl. kalkärmerer Löss abgelagert). Gewöhnlich in einer Tiefe von 0,4—1 m von typischem Löss unterlagert.	Bräunlich gelb.	Höhere Theile der Gehänge am Uebergange zum Plateau, oder auch rampenartige Heraushebungen der Plateaufläche mit sanfteren Böschungen. Umgiebt je nach dem raschen oder langsamen Uebergang der Plateaufläche in die Gehänge erstere als ganz schmale bis sehr breite Zone, welche sich bei sanfterer Abdachung der Gehänge über deren ganze Ausdehnung erstrecken kann. Tritt ausserdem, wo ältere (tertiäre) Schichten aufbrechen, stellenweise als Umrandung dieser auf.	3	2 500
Kalkhaltiger Lösslehm. — Durch Auslaugung bis auf einen kleinen Rest seines Kalkgehaltes beraubter Löss. Von Löss unterlagert.	Gelbbraun.	Schwach geneigte Flächen. Weniger ausgedehnte oder weniger ebene Plateauflächen.	1	3 000
Lösslehm. — Durch vollständige Auslaugung des kohlensauren Kalkes in Lehm umgewandelter Löss. In einer Tiefe von wenigen Decimetern bis etwa 1,5 m gewöhnlich ohne Uebergang von kalkreichem, typischem Löss unterlagert.	Braun.	Ausgedehnte ebene Plateauflächen. (Horizontale bis sehr schwach geneigte Flächen). Flache Senken. — In der Richtung nach Nord (oder Nordost) sind die Lehmdecken der Plateaus od. einzelnen Hügel gewöhnlich weiter ausgedehnt als in südlicher (oder südwestlicher) Richtung.	2	2 750

unterscheidbaren und auf Blatt Geispolsheim zur Ausscheidung gebrachten Lössausbildungen am besten aus der tabellarischen Uebersicht auf Seite CVII hervorgehen dürfte. Der Vollständigkeit halber sind noch die zwischen den Kommissionsmitgliedern und der Gemeindevertretung festgesetzten Taxpreise angeführt.

Wie aus einer solchen Zusammenstellung ersichtlich ist, hängt die geringere oder grössere Entkalkung der Lössböden, welche durch alle nur denkbaren Abstufungen bis zur vollständigen Verlehmung der Lössoberfläche gehen kann, ganz vorzugsweise von der Lage und Neigung der Flächen ab, so dass die am schwächsten geneigten und gleichzeitig ebenen Stellen im allgemeinen, wie es ganz naturgemäss erscheint, die stärkste Verlehmung aufweisen. Erst in zweiter Linie kommt dabei auch der ursprüngliche Kalkgehalt der Lössmassen in Betracht, welcher in einem senkrechten Durchschnitt zonenweise zu wechseln pflegt, derart, dass unter einer mächtigen obersten, ursprünglich bis an die Oberfläche aus kalkreichem Löss bestehenden Zone zunächst etwas weniger mächtige kalkärmere bis kalkfreie Zonen folgen. Gewöhnlich breiten sich diese Zonen in ganz ähnlicher Weise wie die heutige Oberfläche aus. Sie verlaufen nämlich meistens nicht horizontal, sondern erscheinen vielmehr innerhalb der einzelnen, die Landschaft bildenden Hügel etwa wie über einander gestülpte Uhrgläser oder die Schalen einer Zwiebel, also ähnlich wie die einzelnen Bänke in einem Schichtengewölbe über einander gelagert. Die naturgemässe Folge einer solchen, im eigentlichen Sinne des Wortes «deckenförmigen» Ausbreitung ist, dass in der Regel an den tieferen Theilen der Gehänge so ziemlich dieselben, ursprünglich gleichmässig kalkreichen Lösslagen an die Oberfläche treten wie an den oberen Theilen oder selbst auf den Plateaus. Demgemäss wird es also an den meisten Stellen — von mancherlei mitspielenden lokalen Einflüssen (z. B. Waldvegetation) abgesehen — wesentlich nur von der Neigung der Oberfläche abhängig sein, bis zu welchem Grade die Verlehmung der oberflächlichen als Kulturschicht dienenden Lagen durch nachträgliche Auslaugung vorgeschritten ist. Mehr oder minder häufig sind aber auch natürlich bei der Abwaschung der Oberfläche von Haus

aus kalkärmere Zonen in geringerem oder grösserem Umfang zu Tage getreten. Die entsprechenden Stellen können dann bei dem Hinzutreten einer nachträglichen Auslaugung viel stärker verlehmt erscheinen als andere von ganz gleicher Lage, aber mit ursprünglich reicherem Kalkgehalt. Aus diesen Verhältnissen erklärt es sich bereits zur Genüge, wenn die Verlehmung der Lössoberfläche nicht immer den regelmässigen Verlauf zeigt, welchen man bei dem im Uebrigen unzweifelhaft ausschlaggebenden Einfluss der orographischen Gestaltung erwarten müsste.

Nur kurz hervorzuheben ist, dass sich Aenderungen des Kalkgehaltes der Zonen in der Richtung gegen das Gebirge bemerklich machen und dadurch die Erscheinungen verwickelter gestalten können. Ein weiteres Eingehen auf diese Verhältnisse, welche sich bei der Aufnahme von Blatt Zabern durch Zuhülfenahme von Bohrungen hatten genauer verfolgen lassen, würde an dieser Stelle zu weit führen.

Bemerkung für die Praxis.

Dass die Berücksichtigung des Kalkgehaltes der Böden auf geologischen Karten für die Praxis unbedingt von Nutzen ist, geht auch sehr klar aus den Ansichten eines um die Verwerthung der geologischen Befunde für die Frage der Ackerbehandlung sehr verdienten Agronomen hervor, auf dessen Ausführungen in Heft 17 der «Arbeiten der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft, herausgegeben vom Direktorium», Berlin 1896, bei dieser Gelegenheit hinzuweisen gestattet sein mag[1]. A. ORTH beleuchtet hier in seinem Vortrage «Boden und Dünger, Kalk und Mergel», welcher die Reihe der in diesem Hefte in Vortragsform gegebenen Abhandlungen eröffnet, die Wichtigkeit der Kenntniss kalkhaltiger Lager im Untergrunde und des Kalkgehaltes der Oberkrume für den Landwirth in ganz ähnlicher Weise, wie es schon von so vielen Seiten nach dem Vorgange ORTH's und der norddeutschen Flachlandsaufnahme als zutreffend anerkannt worden ist und be-

1. Dankenswerther Weise hat die Deutsche Landwirthschafts-Gesellschaft das angeführte Heft der «Arbeiten» (Druck von Gebr. UNGER) im Buchhandel erscheinen lassen, um dessen Inhalt «Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete des Düngerwesens. Zehn Vorträge, gehalten auf dem Lehrgange zu Eisenach vom 13. bis 18. April 1896» auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

sonders auch von praktischen Landwirthen neuerdings mehr und mehr anerkannt wird[1]. Bei dieser Gelegenheit lässt der Verfasser folgende Bemerkungen einfliessen (Seite 4 und 5): «Zur Zeit ist in vielen praktischen Kreisen noch eine ausserordentliche Gleichgültigkeit gegenüber den vom Staate herausgegebenen wissenschaftlich-geologischen Kartenarbeiten vorhanden, es ist aber zweifellos, dass dieselben für den Landwirth weit mehr bieten, als meist angenommen wird» ... «Einer solchen Gleichgültigkeit gegenüber sollte allerdings die Frage: Kennst Du Deinen Boden? genauer gewürdigt, und es sollten alle Hilfsmittel angewendet werden, um die Bodengrundlagen kennen und verstehen zu lernen». . . . Den Landwirthschaftslehrern aber, welche doch auch die wissenschaftlichen Bodenfragen dem praktischen Verständniss näher zu bringen haben, sollte der Staat die geologisch-agronomischen Kartenaufnahmen der bezüglichen Gegenden unentgeltlich zur Verfügung stellen, mit der Aufgabe, über dieselben besondere Vorträge in den landwirthschaftlichen Vereinen zu halten und die Kenntniss und Würdigung derselben ebensowohl in den Schulen, wie auch in den Kreisen der Praxis zu verbreiten.» Es wäre dem noch hinzuzufügen, dass den Landwirthschaftslehrern auch Gelegenheit gegeben werden müsste, die bei der Herstellung der Karten angewendeten Methoden, sowie die unterschiedenen Boden- und Gesteinsarten soviel als möglich aus eigener Anschauung kennen zu lernen, da nur auf diesem Wege das volle Verständniss erlangt werden kann, welches von dem Unterrichtenden gefordert werden muss.

Schuttkegel der Breusch.

Der Schuttkegel der Breusch setzt sich oberflächlich fast allenthalben aus mehr oder weniger sandigen Lehmen von brauner bis braunrother Farbe zusammen, wie sie beim Austreten des Flusses noch jetzt überall, wo die Strömungen nicht zu stark sind, abgesetzt werden. Diese Lehme können thonige und thonigsandige Bänke von mehr grauer bis weisslicher Färbung sowie

---

1. Man vergleiche auch z. B. die Schrift: Kalk und Mergel von M. Ullmann Landwirth, Berlin 1893 (Deutsche Landwirthschafts-Gesellschaft, Berlin, Sammlung von Anleitungen, Nr. 2), im Besonderen Seite 34 und 97.

schnell auskeilende dünne kiesige Streifen oder endlich zerstreute Gerölle eingelagert enthalten und werden stets von Breuschkies und -Sand unterlagert. Gewöhnlich findet der Wechsel der Absätze in einer Tiefe von 1—2 m statt. Indessen liegen auch nicht selten die kiesigen Schichten so nahe an der Oberfläche, dass sie beim Pflügen des Bodens und bei der Anlage von Gräben, deren ausserordentlich grosse Zahl für dieses Gebiet bezeichnend ist, vielfach mit emporgebracht und so mit der wenig mächtigen sandig-lehmigen Deckschicht beständig vermischt werden. Hauptsächlich auf diesem Wege sind die geröllführenden Lehme oder geröllreichen lehmigen Sande entstanden, welche mit den reinen oder geröllarmen Lehmen an der Zusammensetzung der Oberfläche theilnehmen. Stellenweise sind jedoch auch Gerölle und Sande bei reissenden Hochwassern auf die Lehmdecke aufgeschwemmt worden. In der östlichen Hälfte des Blattes walten die Lehme durchaus vor, im westlichen Theile breiten sich neben diesen die geröll- und sandreichen Bildungen mehr und mehr aus, entsprechend der Annäherung an das Gebirge.

Erosions-Terrassen des Breusch-Schuttkegels.

Im Thalquerschnitt zeigt die Oberfläche des Schuttkegels meistens, wie schon kurz hervorgehoben, eine mehr oder weniger scharf ausgesprochene terrassenförmige Abstufung und zwar so, dass sich in der Regel drei Stufen von verschiedener Breite und Höhenlage unterscheiden lassen, welche streckenweise durch deutliche Ränder gegeneinander abgesetzt erscheinen. Die oberste Fläche ist gewöhnlich die breiteste und grenzt etwa in einer Höhe von 5 m über dem Niederwasserstand der Breusch an die erwähnten inselartigen Lössausbreitungen zwischen Molsheim-Avolsheim und Haltestelle Enzheim, sowie an den Löss der vielfach ebenfalls nur wenig höher gelegenen Schiltigheimer Terrasse. Ihr unterer Rand liegt, soweit ein solcher überhaupt deutlich ausgeprägt ist, nur ausnahmsweise etwas tiefer als 3 m über dem Niveau der Breusch. Die Flächen von mittlerer Lage beginnen gewöhnlich bei 1,5 m und erheben sich langsam bis zu 3 m relativer Höhe. Die tiefste Fläche endlich folgt dem Hauptlauf des Flusses. Sie wird nicht breiter als 100—300 m und steigt nur stellenweise bis gegen 2 m über den Fluss an; meist liegt

ihr oberer Rand entsprechend dem soeben Gesagten in ungefähr 1,5 m relativer Höhe. Bei diesen Angaben über die Höhenlagen ist indessen nicht ausser Acht zu lassen, dass die natürlichen Wasserstände durch künstliche Eingriffe (Wehre, Kanalisation u. s. w.) vielfach lokal verändert sind, wodurch die Uebersicht über diese Verhältnisse ausserordentlich erschwert wird.

Diese drei Stufen stehen zu einander im Verhältniss von Erosionsterrassen innerhalb einer und derselben Schotter-Auffüllung. Es sind Auswaschungsflächen, auf welchen nach ihrer Bildung Aufschüttungen nur noch insoweit stattgefunden haben, als der Fluss bei grossen Hochwassern auf den jeweiligen bereits verlassenen, höheren Flächen noch immer feineres, lehmiges bis sandiges, selten auch gröberes Material durch die Ueberschwemmungswasser abzusetzen vermochte. Je nachdem sich hierbei der Fluss während des Einschneidens in die eigenen, früher von ihm abgelagerten Kiesmassen auf einem bestimmten Thalquerschnitt vorzugsweise immer in derselben Richtung verschob oder aber abwechselnd längere Zeit in der einen und dann in der entgegengesetzten Richtung arbeitete, können die einzelnen, im Allgemeinen unterscheidbaren terrassenartigen Flächen mehr oder minder unmerklich in einander übergehen oder durch uferförmige Abstürze («Hochufer») deutlich von einander getrennt sein. Während sich daher im vorliegenden Falle stellenweise auch etwa vier Terrassen über einander unterscheiden liessen, sind deren auf manchen Querschnitten, genau genommen, nur zwei vorhanden. Am besten treten diese Erscheinungen, aus welchen eben hervorgehen dürfte, dass die Erosion des Schuttkegels durch keine eigentliche Aufschüttungsperiode unterbrochen wurde, in der Gegend westlich und östlich von Wolfisheim, am Ostrande des Blattes Geispolsheim und auf dem angrenzenden Gebiet des Blattes Strassburg hervor. Hier verliert sich die obere Terrasse nordwärts so allmählich in das Niveau der mittleren, dass eine lange Strecke weit nur eine ganz schematische Trennnng beider nach mancherlei durch die Art der Bebauung gegebenen Anhaltspunkten möglich ist, während auf derselben Strecke die tiefste Fläche beiderseits fast allenthalben von sehr scharf ausgearbeiten Hochufern begleitet wird. Letzteres

ist die Folge des Umstandes, dass diese Fläche hier in die oberste Terrasse eingeschnitten ist. Dagegen erscheint in der Umgebung von Dachstein die oberste Stufe im Allgemeinen deutlich gegen die mittlere abgesetzt, während diese vielfach allmählich in die tiefste Fläche verläuft.

Wenn eine Unterscheidung verschiedener Stufen in dem soeben erörterten Sinne insofern zunächst keine besondere geologische Bedeutung hat, als derselben wesentliche Altersunterschiede nicht zu Grunde liegen, so ist sie doch andererseits sehr geeignet, die theilweise recht verwickelten und daher nicht immer auf den ersten Blick zu übersehenden und richtig zu deutenden Vorgänge bei der Thalerosion zu veranschaulichen, was für die richtige geologische Deutung der Flächen in letzter Linie doch von Wichtigkeit ist. Die oberste Stufe des Breusch-Schuttkegels, welche hauptsächlich Ackerland umfasst, kann in ihrer Bildung, verglichen mit den tieferen Stufen, als wesentlich abgeschlossen betrachtet werden. Verrathen zwar zahlreiche, zum Theil noch deutlich erhaltene und daher auf der Karte ausscheidbare Rinnen das verhältnissmässig sehr jugendliche Alter auch dieser Erosionsfläche, so scheint sie wenigstens gegenwärtig nur noch ganz ausnahmsweise in ihren tieferen Lagen vom Hochwasser erreicht zu werden, während die mittlere fast nur Wiesenland umfassende Stufe bei den grossen Hochwassern noch in ihrer ganzen Ausdehnung überschwemmt werden müsste, wenn nicht der ziemlich hoch aufgeschüttete Kanaldamm stellenweise Störungen in der Ausbreitung des Ueberschwemmungswassers verursachte. Die unterste Fläche endlich ist eine Erosionsfläche im eigentlichsten Sinne des Wortes. Sie ist im Gegensatz zu den beiden höheren noch beständigen, mehr oder weniger tief greifenden Umbildungen durch Erosion, welche hier mit Aufschüttung zeitlich und örtlich fortwährend wechselt, ausgesetzt.

Aequivalente des Breusch-Schuttkegels. (Niederterrasse, Alluvium.)

Die untere und mittlere Stufe entsprechen zusammen im Allgemeinen den Flächen, welche auf den erschienenen Blättern der geologischen Specialkarte als Alluvium oder vielmehr als «Alluvium der Thalböden», «Absätze in den Thalsohlen» und ähnlich bezeichnet sind. Durch solche Benennungen

sollte angestrebt werden, den Ausdruck «Alluvium» als Bezeichnung eines bestimmten geologischen Alters oder gar einer selbständigen geologischen Periode im Gegensatz zu Diluvialperiode allmählich in Wegfall zu bringen. Thatsächlich stellen sich, wie man sieht, die meistens kurz als Alluvialebenen bezeichneten und auf den Karten gewöhnlich weiss gelassenen Flächen auch bei genauerem Verfolgen der Einzelerscheinungen im Wesentlichen als Erosionsebenen in den jüngeren diluvialen Aufschüttungen dar. Es würde daher wohl, wenn nicht auf den Anschluss an bereits veröffentlichte Blätter Rücksicht zu nehmen wäre, am Naturgemässesten sein, solche Flächen wie die soeben charakterisirten drei Terrassen des Breusch-Schuttkegels mit gleicher Grundfarbe anzulegen und innerhalb dieser die höheren Stufen etwa durch verschiedene Schraffirung oder in ähnlicher Weise unter sich und von der tiefsten Fläche zu unterscheiden.

Alle drei Stufen zusammen entsprechen dem Alluvium der älteren Uebersichtskarten. Ihre Aequivalente sind auf den französischen Departements-Karten als «alluvions modernes», auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen als «Alluvium der Thäler», auf der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg endlich schlechtweg unter der Bezeichnung «Alluvium» zusammengefasst. In den letzteren beiden Fällen ist diese Bezeichnung, wie aus den Erläuterungen erhellt, wesentlich auf die lehmig-sandigen, die Oberfläche bildenden Hochwasserabsätze zu beziehen, während die tiefer liegenden Kiesmassen zum Diluvium gerechnet werden.

Die Schottermassen im Untergrunde der drei besprochenen Terrassen gehören jedenfalls ebenso zweifellos zu den jüngeren Diluvialschottern (Aequivalente der Niederterrassenschotter) wie im Moselthal diejenigen im Untergrunde der Alluvialfläche (im Sinne der genannten Uebersichtskarte), während beispielsweise die Kiesablagerungen des Sablon bei Metz bereits mit den mittleren Diluvialschottern (Hochterrassenschottern) zu vergleichen sind.

Kies unterm Löss. Lössprofile.

Ausser den Sand- und Kiesablagerungen auf der Sohle des Breuschthales kommen noch die kiesigen und sandigen Bildungen in Betracht, welche in verschiedener Tiefe unter der Löss-

bedeckung auftreten, und deren ausgedehnte Verbreitung besonders durch zahlreiche, in neuerer Zeit ausgeführte tiefere Ausschachtungen, Bohrungen u. s. w. ersichtlich geworden ist. Die Deutung der gegenseitigen Altersbeziehungen aller dieser verschiedenen Kiese und Sande sowie wiederum deren Beziehungen zu den verschiedenen lössartigen Gebilden hat mancherlei Schwierigkeiten bereitet — Schwierigkeiten übrigens, von denen sich ohne das geringste Bedenken behaupten lässt, dass sie mehr oder minder für das ganze Gebiet des rheinischen Tieflandes bestehen und daher auch anderwärts, soweit sie nicht schon hervorgetreten sind, ohne alle Frage in genau derselben Weise werden hervortreten müssen, sobald man sich bemüht, den zunächst gewöhnlich aus mehr allgemeinen Erwägungen abgeleiteten Anschauungen durch Zusammentragen möglichst vieler Einzelbeobachtungen an bestimmten Profilen eine festere und überzeugendere Grundlage zu geben.

Um nun womöglich die Fragen, deren Beantwortung bisher noch nicht allgemein befriedigte, wenigstens für die Umgegend von Strassburg zu endgiltiger Entscheidung zu bringen, wurden die wichtigsten Aufschlüsse des Kartengebietes sowie der benachbarten Gegenden einer nochmaligen genauen Besichtigung zum Zweck ihres Vergleiches unterzogen und ausserdem, wo es unerlässlich war, Bohrungen und Nivellirungen vorgenommen. Nicht wenige der bekannten Aufschlüsse haben durch den Abbau allmählich beträchtliche Veränderungen erlitten, so dass Manches mehr oder minder sichtbar und zugänglich geworden ist, was früher unzugänglich oder noch nicht anfgeschlossen war. Ferner ist bei den erwähnten, im Verlaufe der letzten Jahre unternommenen Bohrungen oder Ausschachtungen zum Theil eine Besichtigung an Ort und Stelle möglich gewesen. In Folge dieser verschiedenen Umstände lassen sich die früheren Angaben über die einschlägigen Verhältnisse in vielfacher Beziehung ergänzen und theilweise auch berichtigen. Da die neu hinzugekommenen Profile zum Theil hervorragende Wichtigkeit beanspruchen können, so empfiehlt es sich, dieselben nebst den wesentlichen Ergänzungen der älteren in einer besonderen Mittheilung etwas vollständiger wiederzugeben. Eine kürzere Aufzählung der wichtigsten Punkte nebst Hervorhebung

ihrer Bedeutung für die Gliederung dürfte indessen auch an dieser Stelle zweckmässig sein.

Profile zwischen Hangenbieten und Achenheim.

In dem wichtigen Profil von Hangenbieten (am Kanal) gestattete die gegenwärtig bessere Zugänglichkeit der Steilwand festzustellen, dass die Lehmzone über dem unteren Theil des Lössprofils noch dem Sandlöss angehört. Sie überlagert unmittelbar den lebhaft gelben Sandlöss (Schicht 2[1]), besitzt gleich diesem ein streifiges Aussehen, hervorgerufen durch Einschaltung mehr oder minder sandiger Lagen, und unterscheidet sich von ihm lediglich durch die mit der Entkalkung naturgemäss verbundene dunkelere Färbung, so dass sie nur als eine Verwitterungsdecke des Sandlöss selbst aufgefasst werden kann. Die Zugehörigkeit des letzteren zum «älteren Sandlöss» wird dadurch um so deutlicher. Wenn über die Stellung dieser Schichten gegenwärtig noch ein Zweifel möglich wäre, so müsste er vollends schwinden bei dem Vergleich des Profils mit einem anderen, welches in der SCHNEIDER'schen Grube am Südwestende von Achenheim, also zwischen jenem ersteren und dem Profil der HURST'schen Grube in Achenheim, im Frühjahr 1894 durch die Anlage eines Tiefbrunnens zur Gewinnung von Wasser für die Ziegelbereitung hergestellt wurde. Unter jüngerem (gebändertem) Löss und jüngerem (wie in der HURST'schen Grube wesentlich durch «Schrotlöss» vertretenen) Sandlöss wurde hier eine beiläufig 1,5 m mächtige lehmige Kulturschicht von dunkeler Färbung («schwarze Erde» der Arbeiter) mit Kohlenstückchen und Knochen von Diluvialthieren getroffen, unter welcher zunächst ein älterer Sandlöss sowie sandlössähnliche Mergelsande und graue Diluvialmergel von ganz ähnlicher Ausbildung wie die im Hangenbietener Profil über den grauen Sanden auftretenden (Schicht 2—8) folgten. Das Liegende dieser Schichten, deren tiefste Bänke hier bereits unter dem Niveau der Breuschniederung lagern, bildet eine mächtige Ablagerung von feinen Rheinsanden und Rheinschlick, welche schliesslich von Rheinkies, gemischt mit

1. Bei ANDREAE (Abhandl. z. geol. Spec.-K. v. Els.-Lothr. IV, H. 2, Tafel bei Seite 11) und SCHUMACHER (Mittheil. der Kommission für die geol. Landes-Untersuchung v. Els.-Lothr. II, Seite 225, Fig. 6).

etwas Breuschkies unterteuft wurden. Die Oberfläche dieses Rheinkieses liegt etwa 30 m unter dem Niveau der Breusch oder 20 m tiefer als die Oberfläche des Rheinkieses in der Rheinebene bei Strassburg, und die Gesammtmächtigkeit der durchsunkenen Diluvialschichten beträgt mit Einrechnung der in der Grube selbst über Tage anstehenden Lössmassen beiläufig 60 m. Dass in diesem Brunnenprofil die «schwarze Erde» nur der von den Arbeitern in gleicher Weise benannten Kulturschicht in der HURST'schen Grube entsprechen kann, ist sofort ersichtlich. Vergleicht man aber weiter die tieferen Schichten des Profils am Kanal bei Hangenbieten mit den beiden letzteren Profilen, so kann ebensowenig ein Zweifel obwalten, dass der Sandlöss von Hangenbieten nur mit dem Sandlöss unter der Kulturschicht der SCHNEIDER'schen Grube, dessen Verwitterungsdecke aber mit der Kulturschicht selbst zu vergleichen ist. Das Profil des SCHNEIDER'schen Bohrbrunnens umfasst die gesammte Schichtenfolge des Hangenbietener Profils und reicht ausserdem noch in ein 20 m tieferes geologisches Niveau hinab als dieses. Es ist daher wohl als das vollständigste und mächtigste Diluvialprofil zu betrachten, welches bis jetzt aus dem Rheinthal bekannt geworden ist.

Aus dem Vorhergehenden lässt sich bereits entnehmen, dass man auch in der HURST'schen Grube und weiter nordwärts unter der Kulturschicht graue Rheinsande und Kies, aber in bedeutender Tiefe zu erwarten hat. Nach den Angaben des Herrn Bürgermeisters SUNDHAUSER in Achenheim treten in dessen am Kanal gelegenen Grube unter dem Löss Kiese in ähnlich grosser Tiefe wie in der SCHNEIDER'schen Grube auf, so dass auch hier die Kiese des Breuschschuttkegels den Kiesen unter dem Löss angelagert sein müssen, und andere Angaben aus den nördlichsten Theilen des Ortes weisen darauf hin, dass in dieser ganzen Gegend überall graue Sande im Liegenden der Kulturschicht und zwar bis zu sehr bedeutender Tiefe vorhanden vorausgesetzt werden dürfen. Von der HURST'schen Grube ist noch zu erwähnen, dass hier neuerdings in ziemlich grosser Zahl Gehäuse von grossen Landschnecken und zwar von Formen wie *Helix arbustorum* und *Helix hortensis* unter der Kulturschicht zum Vorschein gekommen sind, nachdem

bereits früher vereinzelte derartige Formen neben äusserst zahlreichen Exemplaren von *Clausilia parvula* aus einem Niveau dicht unter jener Schicht erhalten worden waren. Aehnliche Vorkommnisse können nicht mehr allzu sehr auffallen, da schon in früheren Jahren, wie bei dieser Gelegenheit nachgetragen sein mag, in dem an anderer Stelle kurz erwähnten Profil vom Glöckel-Berg bei Bläsheim ebenfalls Formen, welche man bei zweifelhaften Lagerungsverhältnissen wohl als «recente» zu bezeichnen geneigt sein würde, beiläufig in demselben geologischen Horizont gesammelt werden konnten. Dort finden sich Arten wie beispielsweise *Cyclostoma* cf. *sulcatum* DRP. und *Helix obvoluta* MÜLL. in der lehmig-humosen Kulturschicht, welche von den den Gipfel des Berges bildenden Lössmassen überlagert wird.

Profile zwischen Oberhausbergen und Mundolsheim.

Dass sich die für die Gegend zwischen Hangenbieten und Achenheim nachgewiesenen Lagerungsverhältnisse längs des ganzen Randes der Mundolsheimer Terrasse fortsetzen, darauf deutet zunächst das Profil eines Brunnens hin, welcher in einem Weinberge dicht an den westlichsten Häusern von Oberhausbergen, 200 m nordöstlich vom Höhenpunkt 153 der Karte und etwa 30 m nordwestlich von der am Fusse der Terrasse hinführenden Strasse gegraben worden war. Nach den Angaben des Weinbergsbesitzers Herrn BENZ erreichte man hier in der Tiefe von etwa 29 m Rheinkies und -Sand, d. i. etwa in 125 m Meereshöhe oder 12 m tiefer als die Oberfläche des Rheinkieses bei Strassburg. Oberflächlich steht etwas bräunlicher, nur mässig kalkhaltiger Löss an, welcher in einer Tiefe von beiläufig 2 m von einer 3 m mächtigen Lehmzone unterlagert wird. Letztere ist dicht unterhalb der Stelle in dem Einschnitt des genannten Weges ausstreichend zu beobachten. Noch etwas tiefer liegt der Kies unmittelbar oberhalb Mundolsheim, nämlich bei 177,70 m über Normalnull, also rund 16 m tiefer als die Oberfläche des Rheinkieses in dem entsprechenden Querschnitt der Rheinebene (Rheinkies in der Gegend von «Fuchs am Buckel» etwa bis 134 m über Normalnull abgelagert). Der betreffende, durch einen Bohrbrunnen 1894 erschlossene Schichtendurchschnitt beginnt genau in derselben Teufe, bis zu welcher das im Jahre 1889 an der nämlichen Stelle bei der Ausführung

von Bauten festgestellte und bereits in diesen Mittheilungen, Bd. II, S. 282 wiedergegebene sowie durch eine Zeichnung (Fig. 16) erläuterte Profil hinabreichte. Er bildet somit die Fortsetzung dieses letzteren nach unten und ergiebt mit diesem zusammen eine Schichtenfolge von 58,70 m Mächtigkeit, welche mit derjenigen der SCHNEIDER'schen Grube in Achenheim auch hinsichtlich der Reihenfolge der einzelnen Schichten in Anbetracht der Entfernung auf's Auffallendste übereinstimmt. Das aus den beiden Theilprofilen combinirte vollständige Profil lautet: Jüngerer Löss 5,00 — Lehm, alte Oberfläche des älteren Löss, durchschnittlich 4,50 — Aelterer Löss (feinstreifig), Sandlöss und Mergelsande 11,26 — Fester Mergel «mit grossen Kalksteinen» (offenbar grosse Kalkknollen oder concretionäre Kalkplatten wie in den Profilen von Hangenbieten und Achenheim) 3,30 — Feiner und (nach unten) gröberer Sand 12,74 — Vorwaltend «blauer Letten» (= Rheinschlick), in manchen Lagen moorig, mit Schlemmsandschichten 21,5 m — Kies (bis zur Tiefe von $^1/_2$ m durchbohrt).

Profile am Westrande der Schiltigheimer Terrasse.

Die nachfolgend zu nennenden Punkte liegen bereits im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse, deren westlichstem Theile sie angehören. Da ist zunächst zu erwähnen, dass in der SCHÄFER'schen Grube am Kanal zwischen Achenheim und Oberschäffolsheim durch den auch hier sehr lebhaft fortschreitenden Abbau im Liegenden des gebänderten Löss, welcher die Grubenwände zusammensetzt, allmählich eine stark verlehmte Schicht erreicht worden ist, welche mit der Kulturschicht der Achenheimer und anderer Profile verglichen werden muss. Der «schwarze Boden» hat auch hier vorzugsweise eine in's Röthliche gehende Färbung, welche gegen den lichtgefärbten Löss der Grubenwände, den «weissen Boden» gut absticht, ist aber in den obersten Lagen wie so häufig wirklich schwärzlich gefärbt. Die zahlreichen fossilen Knochenreste, welche im Laufe der letzten Jahre von dort an die geologische Landesanstalt eingeliefert worden sind, stammen ausnahmslos genau von der Grenze der dunkelen Schicht gegen den hellen Löss. Sie lagen stets unmittelbar auf der Oberfläche der ersteren, so dass sie in den untersten Theil des jüngeren Löss hinein ragten. Unter denselben, welche meistens dem Pferd, Mammuth und

Rhinoceros angehören, befinden sich auch grosse Rippen mit unverkennbaren Spuren menschlicher Bearbeitung (Schnitt- oder Sägeflächen), die übrigens, nebenbei bemerkt, auch an einem von Herrn DAUBRÉE seiner Zeit gesammelten oder erworbenen diluvialen Hirschgeweih zu bemerken sind. Die zu letzterem Stück gehörige Etikette enthält den Vermerk: *Cervus primigenius.* Löss. Schiltigheim 1849. Don de Mr. DAUBRÉE. In der Literatur ist das Stück unter drei verschiedenen anderen Bezeichnungen aufgeführt, nämlich als *Cervus gigas* bei DAUBRÉE selbst (Description géologique du Bas-Rhin 1852, p. 236), als *Cerv. canadensis* BRISS. bei ANDREAE (Abhandl. z. geol. Spec.-K. IV, 2, 1884, S. 27) und als C. *spelaeus* OWEN bei DÖDERLEIN (diese Mittheil. II, 1887, 132). Es stammt nach DAUBRÉE's Angabe (Descr. p. 236) aus den untersten sandigen Lagen des Löss, nahe über der Grenze gegen die rothen Diluvialsande (Breuschsande).

Das Liegende der Kulturschicht in der SCHÄFER'schen Grube ist leider noch nicht bekannt; doch wäre es gerade für diesen Punkt aus verschiedenen Gründen von allergrösstem Interesse, die Tiefenlage der Kiese, welche ja auch hier sicher unter dem Löss vorhanden sein werden, zu kennen. Dagegen stehen in dieser Beziehung wieder Anhaltspunkte für den Ort Oberhausbergen (dicht an der Mundolsheimer, jedoch mit Ausnahme der nordwestlichsten Häuser bereits auf der Schiltigheimer Terrasse gelegen) zur Verfügung. Im Gehöfte des Herrn BENZ (beiläufig 200 m OSO von dem bereits erwähnten Punkte im Weinberge) steht nach freundlicher Angabe des Eigenthümers der Brunnen auf Rheinkies, welcher etwa 20 m tief unter der Oberfläche beginnt, was nach der Lage des Punktes beiläufig 129 über NN für die Kiesoberfläche ergiebt. Auch hier also liegen die den Löss unterteufenden Rheinkiese immer noch mindestens 8 m tiefer als die Kiese in der Rheinebene, und nach Herrn BENZ würde es im ganzen Ort ähnlich sein. Wie es scheint, gilt dies endlich auch noch für die Ortschaften Mittel- und Niederhausbergen.

Kies unterm Löss der Lingolsheim-Schiltigheimer Terrasse.

Wesentlich anders liegen dagegen die Verhältnisse in den vom Rande der Mundolsheimer Terrasse etwas weiter abgelegenen Theilen der Schiltigheimer sowie auch im Gebiet der Lingols-

heimer Terrasse, wo die Kiese unter dem Schiltigheim-Lingolsheimer Sandlöss (meist Breuschkies) fast allgemein ungefähr in demselben Niveau lagern wie in den benachbarten Theilen des Breuschschuttkegels oder der Rheinebene. Für die Lingolsheimer Terrasse geht dies, abgesehen von den früheren Beobachtungen in den vorhandenen Kiesgruben, im Besonderen noch aus den Profilen hervor, welche gelegentlich zahlreicher im Sommer 1889 bei Lingolsheim vorgenommener Ausschachtungen hatten festgestellt werden können. — Am gegenüberliegenden Rande der Schiltigheimer Terrasse sind noch gegenwärtig in der Lehmgrube am Rothen Haus bei Eckbolsheim die den dort anstehenden Löss mit Land- und Süsswasserschnecken unterlagernden Breuschkiese stellenweise freigelegt, wobei man schon aus dem Grundwasserstand abnehmen kann, dass die Oberfläche dieser Kiese beiläufig in der gleichen Höhe liegt wie diejenige der Breuschthalsohle. Am Lazareth westlich von Kronenburg traf man nach mündlicher Mittheilung von Herrn Ministerialrath WILLGERODT unterm Löss Rheinkies etwa im Niveau der Rheinniederung bei Strassburg, und am Karlskloster in Schiltigheim liegen die Vogesensande (Breuschsande), wie aus der geologischen Karte von Strassburg (1883) erhellt, 5 m unter der Lössoberfläche, also etwa bei 136¼ m über NN. In der Ziegelei südwestlich von Suffelweyersheim werden die Sande in 8—10 m Tiefe getroffen, also ungefähr bei 140—138 m absoluter Höhe, und an den Bahnhäusern zwischen Mundolsheim und Suffelweyersheim ist man unter dem Löss auf Kies gestossen, dessen Oberfläche bei 135 m Normalhöhe liegt, also in der Höhe der benachbarten Rheinebene. Etwas abweichende Angaben liegen nur von Bischheim und Hönheim vor. Danach würde in der RUST'schen Grube in Bischheim der Kies 14 m unter der Lössoberfläche liegen, d. i. etwa bei 128,5 m über Meer, während der Kies in der benachbarten Rheinebene bei ungefähr 135 m anzunehmen ist. In der REIS'schen Grube in Hönheim aber würde man (vergleiche das Boden-Profil auf der geologischen Karte von Strassburg) die Kiesoberfläche bei etwa 130 m anzunehmen haben, also etwa 5 m tiefer als in der anstossenden Rheinebene.

Verhältniss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse zur Mundolsheimer.

Aus den vorstehenden Angaben geht auf's Deutlichste hervor, dass die Oberfläche der den Sandlöss und Löss der Schiltigheim—Lingolsheimer Terrasse unterteufenden Kiese eine bedeutend höhere Lage hat als die Oberfläche der alten Rheinkiese unter den mächtigen Löss- und Sandlössablagerungen des Mundolsheimer Plateaus. Aus den nachstehenden beiden Tabellen, welche diese Verhältnisse am klarsten zur Anschauung bringen, ist zu ersehen, dass die Oberfläche der letzteren durchschnittlich bei 122, die der ersteren aber bei 137 m über Normalnull liegt. Unter der Annahme, dass jene beiden Kiesformationen zusammengehören, müsste man, mit naturgemässer Berücksichtigung des Seitengefälles, die Breuschkiese in der Nähe der Rheinniederung etwa in 7—8 m tieferer Lage als die Kiesoberfläche am Rande der Mundolsheimer Terrasse erwarten, also bei ungefähr 115 m über Normalnull; in Wirklichkeit liegen sie, wie man sieht, mindestens 15 m höher. Auch der Hauptmasse der grauen Diluvialsande einschliesslich des überlagernden grauen Diluvialmergels müssen die diluvialen Breuschkiese der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse angelagert sein, wie z. B. bei einem Vergleich der beiden etwa 2 km auseinander liegenden Profile 3 in Tabelle II und III (Achenheim-Holzheim) nicht anders angenommen werden kann. Vergleicht man ferner Profil III 9 der Schiltigheimer mit II 10 der Mundolsheimer Terrasse, so übersieht man sofort, dass die 20 m Löss des ersteren Profils mit ihrer Kiesunterlage genau in derselben Höhe lagern wie die grauen Diluvialmergel und die mächtigen sie unterteufenden grauen Diluvialsande des letzteren Profils, bei einer Entfernung der beiden Punkte von $1^1/_2$ km. Endlich lässt ein Vergleich der Profile 4 und 6 in Tab. II mit III 3 bereits erkennen, dass die Breuschkiese der Lingolsheimer Terrasse auch dem älteren Löss zu Achenheim angelagert zu denken sind. Die nähere Gliederung der Schichten unter dem Kulturhorizont ist zwar leider aus den Gruben, auf welche sich die ersteren beiden Profile beziehen, noch nicht bekannt und würde noch durch Bohrungen festzustellen sein; indessen ist aus den Angaben des Herrn SUNDHAUSER in Achenheim bereits zu entnehmen, dass in der ihm gehörigen Grube am Kanal die Lössmassen bis unter

das Breuschniveau hinabgehen. Somit ist für den Lingolsheimer Sandlöss, welcher ja die Breuschkiese noch überlagert, die Anlagerung an den älteren Löss deutlich erwiesen, und da der Schiltigheimer Sandlöss jenem entspricht, so gilt für ihn das gleiche Lagerungsverhältniss.

Verhältniss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse zur Breusch-Rheinebene.

Was nun endlich die Beziehungen der Schiltigheimer und Lingolsheimer Sandlöss-Löss-Terrassen und ihrer Fortsetzungen zu den ihnen vorgelagerten, einer Lössbedeckung entbehrenden niederen Kiesterrassen der Breusch-Rheinebene anlangt, so erhellt dies am besten aus Tab. III. Bei dem Vergleich der Kiesoberflächen desselben Querschnittes ergiebt sich, dass die höchsten Stellen der vom Löss nicht bedeckten Kiese fast durchweg entweder etwas tiefer liegen als die der lössbedeckten oder doch höchstens die gleiche Höhenlage erreichen wie diese. Es stimmt solches Verhalten mit ursprünglich von Lössmassen eingedeckten Flächen, welche durch Erosion ihrer Lössdecke verlustig gegangen sind. Wenn an einzelnen Stellen der obersten Terrasse des von Löss entblössten Breusch-Schuttkegels in der Nähe des Lössrandes die Kiesoberfläche um wenige Decimeter höher liegt als unter dem benachbarten Löss (Dachstein, Profil 1, 2)[1], so dürfte dies die Berechtigung jener Auffassung noch nicht widerlegen, da man nach grossen Hochwassern der Breusch oft genug Gelegenheit hat, locale Erhöhungen der vom Flusse für gewöhnlich bereits verlassenen Erosionsflächen durch aufgeworfenen Sand und sogar sehr grobes Geröll, welches bei solchen Gelegenheiten auf ziemlich stark geneigter Fläche mehrere Meter hoch emporgeschoben werden kann, zu beobachten. Auf der anderen Seite würde die Deutung der

1. Bei den Profilen 10 und 11 in Tab. III sind leider die Höhenlagen der betreffenden Oberflächenpunkte nicht mit genügender Sicherheit aus der Karte abzuleiten. Da nun gerade diese beiden Profile durch die tiefe Lage des Kieses unter dem Löss so auffällig aus der Reihe der übrigen, mehr oder minder benachbarten herausfallen, so muss vorläufig dem Verdacht Raum gegeben werden, dass in diesen Fällen die Höhe der Oberfläche wesentlich unrichtig angenommen ist oder ein Fehler anderer Art vorliegt. Jedenfalls erscheint es gerathen, auf die Abweichung der beiden Profile so lange kein besonderes Gewicht zu legen, als nicht durch Nivellement wenigstens die Lage der Oberflächenpunkte genauer bestimmt ist, da sich ja möglicher Weise schon hierbei wesentlich andere Höhen für die Lage der Kiesoberfläche ergeben könnten.

Tabelle II.

Höhenlage der Oberfläche der wichtigsten älteren Diluvialschichten längs des Randes der Mundolsheimer Terrasse sowie deren südlicher und nördlicher Fortsetzung. Die Ziffern bedeuten die entsprechende Anzahl «Meter über Normalnull».

Lage der Profile.	Oberfläche des älteren Löss bezw. Sandlöss. (Oberkante des Laimen.)	Unterkante des älteren Sandlöss. (Oberkante des grauen Mergels.)	Oberkante der grauen diluvialen Sande. (Unterk. des gr. dil. Mergels.)	Oberfläche des alten Rheinkieses. (Unterk. d. gr. dil. Sande.)
1) Bläsheim. Profil am Glöckel-Berg.	179—184 (untere Lehm-Zone 170—174)			
2) Hangenbietener Profil. (Jeuch'sche Grube am Kanal zwichen Hangenbieten und Achenheim.)	165—168	155,4—156	154,3	[bei 146,5 noch nicht erreicht]
3) Achenheim. Brunnen der Schneider'schen Grube.	ca. 155,5	[ca. 144,5]	ca. 142,5	ca. 116
4) Achenheim. Hurst'sche Grube.	Bis 147 und tiefer hinabgehend			[bei 145 noch nicht erreicht]
5) Achenheim. Hauptstrasse, letzte Häuser nach Oberschäffolsheim zu. Brunnenprofil.	[An der Oberfläche zwischen 153,5 u. 152,5 Löss anstehend]		139,5	[bei 139,5 noch nicht erreicht]
6) Achenheim-Oberschäffolsheim. Scharpfer'sche Grube.	147 und wahrscheinlich noch tiefer			[bei 142 noch nicht erreicht]
7) Oberhausbergen. Brunnen im Weinberg des Herrn Benz.	ca. 152,0			ca. 125
8) Oberhausbergen. Brunnen im Gehöft d. H. Benz.				ca. 129
9) Niederhausbergen. Hohlweg westlich vom Ort.	169,8—170,7			
10) Mundolsheim. Ausschachtung (1889) und Bohrung (1894) unmittelbar oberhalb des Ortes.	169,9—170,3	155,14	151,94	117,70
11) Kurzenhausen-Weyersheim. Grosse Lehmgrube.	ca. 140			[bei 132 noch nicht erreicht]
			Durchschnittlich:	122 m

Tabelle III.

Höhenlagen der Kiesoberfläche unter dem Sandlöss und Löss der Schiltigheimer und Lingolsheimer Terrasse, verglichen mit den Höhenlagen der Kiesoberfläche in den benachbarten Theilen der Rheinebene und Breuschebene. Angabe der Höhen in «Metern über Normalnull».

	Lage der Profile.	Oberfläche des Kies unterm Löss (Sandlöss).	Rheinebene. Kiesoberfläche auf dem entsprechenden Querschnitt.	Breuschebene in unmittelbarer Nachbarschaft. Kiesoberfläche.
	1) Lössinsel W. Dachstein, Südrand (Bohrprofile 1896*).	163,8—164,0		164,4
	2) Lössinsel W. Dachstein, Grube am Ostrand (Bohrprof. 1896*).	161,8—162		161,8—162,5
Lingolsheimer Terrasse.	3) 750 m NO Holzheim (Bohrprofile 1896*).	145,5—145,9	140	145,5—145,9
Lingolsheimer Terrasse.	4) Umgebung von Lingolsheim (Ausschachtungen 1889).	143,5—146,0 durchschnittlich: 144,8	140	141,5
Schiltigheimer Terrasse.	5) Eckbolsheim. Ziegelei am Rothen Haus.	ca. 139,5	138	140
Schiltigheimer Terrasse.	6) Lazareth W. Kronenburg.	ca. 138	137	
Schiltigheimer Terrasse.	7) Karlskloster bei Schiltigheim.	ca. 136,3	136	
Schiltigheimer Terrasse.	8) Ziegelei SW Suffelweyersheim.	ca. 139	135	
Schiltigheimer Terrasse.	9) Mundolsheim-Suffelweyersheim. 155 m hohe Kuppe NW Bahnhäuser.	135,1	135	
Schiltigheimer Terrasse.	10) Bischheim. Ziegelei Rust. (14 m tiefer Brunnen).	ca. 128,5	135	
Schiltigheimer Terrasse.	11) Hönheim. Ziegelei Reis. (10 m tiefer Brunnen).	ca. 130	135	
		Durchschnitt aus Nr. 3—11: 137	Durchschnittlich: 137	

* Die mittelst Handbohrapparates im letzten Sommer an verschiedenen Stellen bei Dachstein und Holzheim im Löss hergestellten Bohrlöcher wurden gleich den zur Erreichung des Breuschkieses in der benachbarten Ebene angelegten je auf einen gemeinschaftlichen Nullpunkt durch Nivellement eingemessen, so dass ein genauer Vergleich der Höhenlage der Kiesoberfläche an den einzelnen Punkten einer Profillinie möglich war. Für die Profile 1 und 2 kommt die Lage zur Kiesoberfläche in der Rheinebene wegen ihrer Nähe am Gebirge nicht mehr in Betracht, während umgekehrt die Profilpunkte 6—11 meist schon zu weit von der Breuschebene ab liegen, um einen Vergleich mit dieser noch zu gestatten. Nur die Profile 3—5 sind in so mässiger Entfernung von Breusch- und Rheinebene zugleich gelegen, dass eine Bezugnahme auf beide nothwendig ist.

lössfreien Flächen als besonderer Aufschüttungsflächen mancherlei Schwierigkeiten bei der Erklärung der Erosionserscheinungen innerhalb der Lingolsheimer Terrasse sowie anderer augenscheinlich damit zusammenhängender Verhältnisse bereiten, welche in den Erläuterungen zu Blatt Geispolsheim und Strassburg näher zu besprechen sein werden. Es liegt somit keine Veranlassung vor, von der bisherigen Annahme abzugehen, dass die keine Lössdecke tragenden Kiesflächen die Fortsetzung der noch mit Löss bedeckten bilden, und dass dementsprechend letztere, also die Kiesmassen der Lingolsheimer und Schiltigheimer Terrasse noch zu den Niederterrassenschottern gehören, als deren oberste Stufe sie zu betrachten sind.

Anlagerung des Schiltigheim-Lingolsheimer Löss und Sandlöss an den älteren Löss.

Die Ansicht aber, dass es im Elsass zweierlei verschiedenalterige, durch Schottermassen geschiedene Lössablagerungen giebt, dürfte wenigstens für die Gegend von Strassburg eine schwer angreifbare stratigraphische Unterlage erhalten haben. Die Auffassung, dass die Vogesenkiese und -Sande (Breuschsande) der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse nebst dem auflagernden Sandlöss einem älteren Löss der Mundolsheimer Terrasse angelagert sind und mit diesem von einem jüngeren Löss überlagert werden, lässt sich also auch gegenwärtig trotz des beträchtlich vermehrten Thatsachenmaterials durch keine andere naturgemässer erscheinende ersetzen. Dagegen erfährt das Diluvialprofil der Strassburger Gegend, so weit es bisher festzustellen war, insofern eine sehr wesentliche Ergänzung, als nun auch die Kiesunterlage des älteren Löss bezw. Sandlöss bekannt ist, die man wohl als vorhanden, aber doch nicht gerade in so beträchtliche Tiefe gerückt vermuthen konnte.

Hochterrasse zwischen Zorn- und Lauterthal.

Wenn die Stellung des Lingolsheim-Schiltigheimer Sandlöss dieselbe bleibt wie bisher, so verhält es sich anders mit den nordwärts vom Zornthal auftretenden Sandlössablagerungen. Für das Profil der grossen Lehmgrube zwischen Weyersheim und Kurzenhausen (Tab. II, 11) konnte es bei der auffallenden äusseren Aehnlichkeit mit dem von Hangenbieten, nachdem sich für dieses die Unterscheidung eines älteren Sandlöss von einem jüngeren

Löss als nöthig erwiesen hatte, kaum mehr zweifelhaft sein, dass eine Theilung der lössartigen Schichten in demselben Sinne auch hier würde vorgenommen werden müssen. Thatsächlich ist, wie eine erneute Besichtigung sofort ergab, die in diesem Profil unwillkürlich in die Augen fallende dunkele, gegenwärtig ebenfalls etwas besser als früher zugängliche Zone, ganz wie bei Hangenbieten, eine sandstreifige Lehmzone genau an der Grenze vom Sandlöss zum Löss, welche nichts anderes als eine Verwitterungsdecke des ersteren vorstellt. Danach ist der Sandlöss dieses Vorkommens als ein älterer zu bezeichnen. Dass erneute Begehungen Aehnliches auch für die Gegend zwischen Mothern und Lauterburg ergeben werden, lässt sich mit Sicherheit erwarten. Die in Band II dieser Mittheilungen, Seite 82—89 besprochenen und durch die Figuren 1 und 2 erläuterten Sandlöss-Schichten vom Geisen-Berg entsprechen gewiss dem Sandlöss von Kurzenhausen, obwohl die petrographische Ausbildung eine etwas andere ist, während das in demselben Bande der Mittheilungen auf Seite 380 durch Zeichnung veranschaulichte Profil wahrscheinlicher auf jüngeren Sandlöss bezogen werden muss, unter welchem sich daher wohl eine Lehmzone wird auffinden lassen. Der ganze Steilabsturz, welcher die Rheinebene zwischen Weyersheim und Lauterburg begleitet, ist deshalb mit der Hochterrasse in Beziehung zu setzen.

Verwitterungs-Erscheinungen bei Innenheim.

Hinsichtlich der in den Berichten für 1891 und 1893 (Mittheil. III, S. XXVIII, XXXVI und Bd. IV, S. L) kurz erwähnten Diluvialaufschlüsse bei Innenheim (mittlere Diluvialschotter = Hochterrassenschotter, überlagert von sandlössähnlichen Schichten mit Süsswasserschnecken und Löss) ist noch zu ergänzen, dass die Kiese in den betreffenden Gruben manchmal oberflächliche Verwitterung zeigen, welche zufolge der Beschaffenheit des Geröllmaterials nicht allzu auffallend hervortritt. Ziemlich deutlich ist diese Erscheinung, welche insofern Erwähnung verdient, weil sie in der Strassburger Gegend bei von Löss überlagerten Kiesen bislang noch nicht beobachtet war, in der Grube an der Wolfs-Kapelle, jedoch nur stellenweise zu beobachten.

Auf Blatt Strassburg verfolgte Dr. SCHUMACHER die ver-

schiedenen Stufen der Breuschschotter bis zur Ill und kartirte die Illniederung südlich von Grafenstaden sowie einen Theil der Rheinniederung südlich von Neuhof. Endlich führte derselbe einige Excursionen in der Gegend von Bischweiler, Marienthal, Gries und Drusenheim zur Orientirung des Herrn Forstmeisters von Bischweiler über die Bodenverhältnisse der dortigen Waldungen aus.

Diluvium auf Blatt Altkirch.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Prof. Dr. B. FÖRSTER, nahm einen Theil des Blattes Altkirch auf. Das Gebiet besteht hauptsächlich aus oligocänen Kalken, Kalksandsteinen und Mergeln, welche jedoch zum grössten Theil von einer Löss- bezw. Lehmdecke des jüngern Löss verhüllt sind. Der ältere Löss wird meist nur in Hohlwegen und Steingruben sichtbar. Die Lössdecke ist von einer ausserordentlich grossen Zahl von verhältnissmässig recht breiten und tiefen Erosionsfurchen durchzogen, welche in die breiten Alluvialthäler der Ill und Larg einmünden.

An den steilen Melanienkalk-Gehängen des rechten Illufers von Tagolsheim-Illfurt bis zum Schlosswald gegenüber Fröningen hat der jüngere Löss eine eigenartige Ausbildung erhalten. Von der Thalsohle (260 m) bis zu einer Höhe von 320 m findet sich hier eine undeutlich horizontal geschichtete Ablagerung von fest gepacktem Melanienkalkschutt mit nur sehr wenig Lössmaterial dazwischen; der Schutt besteht aus lauter eckigen Gesteinsstückchen von Haselnuss- bis Faustgrösse, hier und da sind grössere, ebenfalls eckige Melanienkalkblöcke beigemengt. Bei Illfurt, in der Höhe von 280 m, an dem Wege zur Muttergotteskapelle auf dem Britzgy-Berg, geht diese Ablagerung in deutlich horizontal geschichteten jüngeren Löss über, der mit einzelnen Streifen von Melanienkalkgrus durchzogen ist; der Löss enthält *Helix sericea* MÜLL., *Succinea oblonga* DRAP., *Pupa muscorum* L. und *Clausilia parvula* STUDER.

Im südlichen Theile des Blattes ist unter dem Löss in einer Menge bis zu 20 m tiefen Kiesgruben der alpine Deckenschotter aufgeschlossen, welchem vielfach Vogesengerölle beigemengt sind. Auf dem nordwestlichen Theile sind hier und da sehr wenig mächtige Reste von Vogesendeckenschotter erhalten geblieben.

1250 m genau südlich des Kirchthurms von Altkirch, an der Strasse nach Hirsingen, auf Kurve 350, ist beim Graben einer Brunnenstube der Fischschiefer wieder aufgedeckt worden[1], dessen Vorkommen schon von ANDREÆ erwähnt[2], dessen Lagerstätte aber nicht genau bekannt war.

Es sind mehrere Verwerfungen erkannt worden, deren Verlauf sich jedoch wegen der verhüllenden Lössdecke nicht genau hat fesstellen lassen.

Kersantitgänge bei Markirch.

Privatdocent Dr. W. BRUHNS begann die Aufnahme des krystallinen Gebietes nördlich des Leberthales auf den Blättern Eckerich (Eckkirch) und Markirch.

Auf Blatt Eckerich wurden im Gebiete des Kammgranites drei Kersantitgänge festgelegt.

Der nördlichste tritt auf im Walde zwischen dem Fenarupt- und dem Robinotthal, SSO der Kuppe 845,3. Am Westgehänge des Fenaruptthales findet sich der Kersantit anscheinend anstehend in kleinen Felsen in der Höhe von ca. 700 m. Der Gang lässt sich dann mit einem annähernd ostnordost — westsüdwestlichen Streichen über den Kamm (800 m) verfolgen, bis wieder hinunter auf 700 m und zwar wird er gekennzeichnet durch eine ungefähr 5—7 m breite Zone, in welcher die Kersantitgerölle die den Waldboden sonst bedeckenden Granitbruchstücke so gut wie ganz verdrängen. Unterhalb der Höhencurve 700 werden auf beiden Seiten des Kammes die Kersantitbruchstücke spärlicher und hören schliesslich ganz auf. GROTH (Gneissgebiet von Markirch S. 489) erwähnt das Vorkommen loser Massen von Kersantit an dieser Stelle.

In dem zweiten Gang steht der bekannte grosse Steinbruch an der Staatsstrasse Markirch—St.-Dié, ca. 2 km von der Grenze. Die Mächtigkeit des Ganges im Steinbruch beträgt ungefähr 30 m, das Fallen ist steil nach Westen, das Streichen fast genau nord-südlich. Nach Norden lässt sich der Gang verfolgen bis auf die

1. Dieser Aufschluss wurde von Herrn Prof. G. STEINMANN in Freiburg i. B. entdeckt.

2. ANDREÆ, Dr. A. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. S. 168.

Höhe Grand Hennaumont, wo einige Schritte nördlich der Schneise Kersantit in ziemlich mächtigen Felsen ansteht. Im Süden ist der Gang noch einmal aufgeschlossen durch einen verlassenen Steinbruch an der sog. «alten» Strasse, welche von der Vorstadt Brifosse direct nach dem Forsthaus Pflanzschule (Haute-de-Faite) führt. Unterhalb der alten Strasse im Thale des Hergauchamp-Baches liess sich anstehendes Gestein mit Sicherheit nicht nachweisen.

Dieser Gang ist auf der GROTH'schen Uebersichtskarte unrichtig mit einem SW—NO-Streichen eingetragen. An der Stelle, wo er mit seinem NO-Ende die Staatsstrasse treffen soll, steht ausschliesslich Kammgranit an. Etwas oberhalb findet sich an der Strasse im Granit eine ziemlich grosse basische Ausscheidung, wie sie speziell in diesem Gebiete des Kammgranites in den verschiedensten Dimensionen — einige Centimeter bis mehrere Meter Durchmesser — recht häufig auftreten. Vielleicht gab diese dunkle Gesteinsmasse Veranlassung zu der irrthümlichen Aufzeichnung. Das Vorkommen an der «alten» Strasse ist von GROTH nicht berücksichtigt, obwohl es in der von ihm (l. c. p. 489) citirten Description géol. et min. du dép. du Haut-Rhin von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER ausdrücklich erwähnt wird[1].

Der dritte Gang, welcher sich auf die grösste Längserstreckung (fast 600 m) verfolgen liess, findet sich an der anderen Seite des Hergauchamp-Baches am NW-Abhang des gegenwärtig als La petite Bouille oder auch Zuckerhut, Pain de sucre, bezeichneten Berges. Er streicht ONO—WSW und ist stellenweise, besonders am NO-Ende durch einen Steinbruch — der übrigens auch schon von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER erwähnt wird[2] — gut aufgeschlossen. In diesem Bruch mag die Mächtigkeit des Ganges 6—8 m betragen, am NO-Ende, wo er durch die Strasse

---

1. Descr. etc., Bd. I p. 184: «Une ancienne carrière de Kersantite s'observe au S—O (uest) du gîte précédent (d. i. der grosse Steinbruch an der Staatsstrasse) entre la route (d. i. die Staatsstrasse) et le ruisseau de la Haute-Broque (Hochbruck). — Der Bach ist auf dem Messtischblatt als Hergauchamp-Bach bezeichnet).»

2. L. c. p. 184: «Il en existe une autre (Kersantit-Steinbruch) encore de l'autre côté du ruisseau (de la Haute-Broque) au lieu dit la Pomme-de-Pin.»

angeschnitten ist, ist sie 2 m. Das Fallen ist ungefähr 45° nach SSO. Die Absonderung des Gesteines ist im Allgemeinen unregelmässig polyedrisch, stellenweise (am NO-Ende) undeutlich säulenförmig, stellenweise (im Steinbruch) plattig.

Was die petrographische Beschaffenheit angeht, so ist zu bemerken, dass die Gesteine aller drei Gänge einander ausserordentlich ähnlich sind. Die von COHEN für den Gang an der Staatsstrasse erwähnten grobkörnigen Varietäten (N. Jahrb. f. Min. etc., 1879, S. 859) finden sich auch in den beiden anderen Gängen.

Quarzporphyre bei Markirch.

Des Weiteren wurden verschiedene Vorkommnisse von Quarzporphyr abgegrenzt.

Im Robinotthal, nördlich der Hohen Brücke, findet sich eine ziemlich ausgedehnte deckenartige Masse von Quarzporphyr, die bereits auf der KÖCHLIN-SCHLUMBERGER'schen Karte annähernd richtig[1] angegeben ist. Der Porphyr geht nach Osten über den Kamm gegen das obere Fenarupttthal hinüber und zieht sich noch vielleicht 60 m in dasselbe hinab; nach Westen überschreitet er das Thal des Robinotbaches und steigt noch etwa 40 m am Gehänge hinan. Das Gestein ist hellgrau, sehr dicht, ziemlich arm an Einsprenglingen und besitzt im Allgemeinen eine ausgezeichnete dünnplattige Absonderung, beziehungsweise sehr deutliche Fluidalstructur. Stellenweise enthält es in der sphärolithreichen Grundmasse mikroskopischen Turmalin.

Ferner tritt Quarzporphyr noch an verschiedenen Stellen sowohl im Granit als im Gneiss in Gängen auf. Die Gesteine der bisher untersuchten Vorkommnisse sind petrographisch einander sehr ähnlich. Von dem eben erwähnten Plattenporphyr im Robinotthal unterscheiden sie sich durch die dunklere Farbe der gleichfalls sehr dichten Grundmasse sowie das Fehlen der plattigen Absonderung und vor Allem dadurch, dass sie sehr reich sind an Einsprenglingen von Quarz, Feldspath, mitunter auch Glimmer.

---

1. Mehrere der sonst in diesem Gebiet von KÖCHLIN-SCHLUMBERGER eingetragenen Quarzporphyr-Vorkommnisse erweisen sich als Modificationen des Kammgranites. Vielleicht war das der Grund, weshalb GROTH auf seiner Karte diesen Porphyr nicht ausgeschieden hat. Beiläufig wird das Auftreten von Quarzporphyr im Robinotthal von COHEN (Das obere Weilerthal etc., S. 256, Anm.) sowie von BENECKE u. VAN WERVEKE (Ueber das Rothliegende der Vogesen, S. 99) erwähnt.

Einer dieser Gänge findet sich im Robinotthal im Granit nordwestlich von der Grenze des Plattenporphyrs, von dem er durch eine ca. 20—30 m mächtige Granitmasse getrennt ist. Er streicht ONO—WSW, ist etwa 4—5 m mächtig und liess sich von der Höhe 700 an dem östlichen Gehänge bis ungefähr auf dieselbe Höhe am westlichen Gehänge verfolgen.

Bruchstücke eines durchaus ähnlichen Gesteins finden sich auf der Höhe 800 an der Süd-Ostgrenze des Plattenporphyrs. Näheres über das Vorkommen lässt sich aus Mangel an Aufschlüssen nicht sagen.

Ein zweiter Gang tritt südlich von der Pierre-de-Lusse, Blatt Markirch, gleichfalls im Granit — der an dieser Stelle stark gequetscht erscheint — etwa 150 m von der Grenze gegen den Gneiss auf. Er streicht ungefähr NNO—SSW und mag 7—8 m Mächtigkeit haben.

Ein dritter, ca. 3 m mächtiger NO—SW streichender Porphyrgang findet sich im Gneiss auf der Grande Plaine, nördlich Markirch und schliesslich wurde noch ein vierter am linken Gehänge des Holzapfelthals, ebenfalls im Gneiss mit einem ONO—WSW-Streichen auf eine Längserstreckung von ca. 450 m verfolgt.

Anzeigen über geologische Aufschlüsse verdankt die Direktion den folgenden Herren: Herrn Bergrath BRAUBACH in Metz, Herrn Oberförster FISCHBACH in Finstingen, Herrn Oberbergrath Dr. JASPER in Strassburg, Herrn Forstmeister HALLBAUER in Kaysersberg, Herrn Wegemeister HELLHAKE in Dettweiler, Herrn Oberförster HERRMANN in Busendorf, Herrn Meliorations-Bauinspektor HERRMANN in Mülhausen, Herrn Forstmeister KAUTZSCH in Sulz (Ob.-E.), Herrn Baurath PEITAVY, Herrn Direktor A. SCHÜTZENBERGER in Strassburg, Herrn Baurath STETTNER in Mülhausen und Herrn Fabrikant WINKEL in Niederburbach.

Herr Meliorations-Bauinspektor HERRMANN stellte eine Kopie der in seinem Auftrage im Maassstab 1 : 5000 aufgenommenen Theile des Staatswaldes Hart-Nord von Napoleonsinsel bis Banzenheim zur Verfügung.

Herr Regierungsbaumeister MÜLLER machte die Aufschlüsse,

welche beim Bau der Verbindungsbahn Rixheim—Mülhausen—Nord-Lutterbach sich ergaben, in zuvorkommender Weise zugänglich und liess von den wichtigeren Durchschnitten genau Profile für die geologische Landesanstalt anfertigen.

Herr Revierförster SCHMIDT auf Forsthaus Hohebuchen (Lothringen) vervollständigte die früher eingeschickte Zeichnung (vergl. Bericht von 1895) durch Eintragung der sehr zahlreichen Mardellen in den nördlich und östlich vom Stock-Weiher gelegenen Waldungen.

Herr SCHÜTZENBERGER überwies ein von Herrn HERRMANN in Sulz (U.-E.) aufgestelltes Verzeichniss der bei der Bohrung bei Pechelbronn gefundenen Foraminiferen, eine Uebersichtskarte der Bohrlöcher, sowie die Analyse einer ebendort erbohrten Salzquelle. Herr VOGT aus Niederbruck überliess die Analyse einer durch das Bohrloch 27 bei Wörth aufgeschlossenen warmen Quelle.

Die Direktion spricht hiermit den genannten Herren für ihr freundliches Entgegenkommen den besten Dank aus.

II. Sammlung.

Die Sammlung diluvialer Säugethiere wurde, wie in den Vorjahren, durch Ankauf der Funde in den Ziegeleien von Achenheim und Oberschäffolsheim wesentlich vermehrt. Geschenke wurden der Sammlung zugewiesen durch die Herren Landforstmeister Freiherr VON BERG, Herrn Ziegeleibesitzer FÜRST in Ruprechtsau, Herrn Regierungsbaumeister GOEBEL in Pfaffenhofen, Herrn Forstmeister HALLBAUER in Kaysersberg, Herrn Wegemeister HELLHAKE in Dettweiler, Herrn Obersteiger HULLMANN in Montois-la-Montagne, Herrn Oberbergrath Dr. JASPER in Strassburg, Herrn Forstmeister KAUTZSCH in Sulz, Herrn Bergverwalter KLOOS in Algringen, Herrn Direktor MILDE in Lobsann, Herrn Regierungs- und Forstrath NEY in Metz und Herrn Fabrikant WINKEL in Niederburbach.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothrigen, Bd. V, Heft V. Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. II. Beschreibung der Lamellibranchiaten-Fauna von Dr. A. TORNQUIST. 188 Seiten mit 3 Tafeln in Lichtdruck.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft IV. Inhalt: Berichte der Direktion für die Jahre 1894 und 1895. — A. ANDREÆ, Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann im Unter-Elsass. — KARL BRUNZEL, Das Rothliegende nördlich vom Donon. Mit einer geologischen Karte. — A. STEUER, Der Keupergraben von Balbronn. Mit einer geologischen Karte. — E. W. BENECKE, *Diplopora* und einige andere Versteinerungen im elsass-lothringischen Muschelkalk.

Die Fertigstellung der im Druck befindlichen Blätter Falkenberg und Remilly verzögerte sich durch den Streik der Lithographen in Berlin. Die Veröffentlichung derselben, zusammen mit der von Blatt Niederbronn, darf für Anfang April in Aussicht genommen werden.

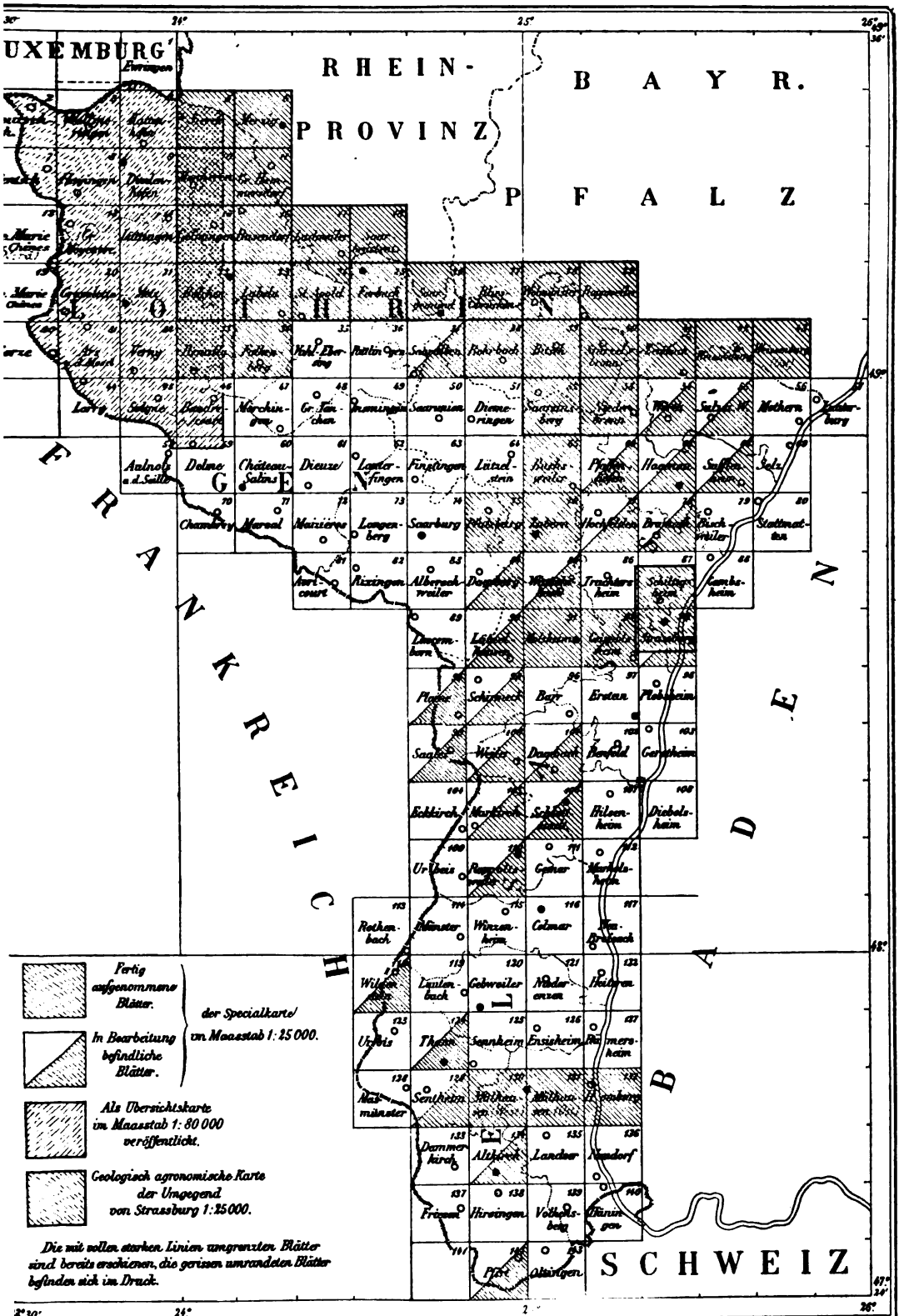
Strassburg i. Els., 26. Januar 1897.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung Ende Dezember 1896.



Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1897.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Professor Dr. E. W. Benecke revidirte auf den in Aufnahme begriffenen Blättern Thann und Lützelstein und setzte zusammen mit Dr. van Werveke die erneute Untersuchung des Jura in Lothringen und im Elsass fort.

Professor Dr. H. Bücking führte die Aufnahme der Blätter Schirmeck, Plaine und Lascemborn weiter. Ausserdem revidirte er die von Herrn Dr. Bruhns bewirkte Aufnahme auf den Blättern Markirch und Eckkirch und besichtigte die durch den neu eröffneten Bergbau bei Markirch gewonnenen Aufschlüsse.

Landesgeologe Dr. L. van Werveke schloss die Aufnahmen auf den Blättern Geispolsheim und Molsheim ab und setzte diejenigen auf Blatt Thann fort, welche trotz der sehr schwierigen Verhältnisse nun so weit vorgeschritten sind, dass der Abschluss nach einer Arbeitszeit von einigen Monaten erwartet werden kann. Der Anschluss an die Blätter Sentheim und Sennheim wurde theils ausgeführt, theils vorbereitet. Da eine Besprechung der gewonnenen Resultate nur an der Hand der geologischen Zeichnung möglich ist, so muss hier von derselben abgesehen werden.

Für eine tektonische Karte von Südwestdeutschland, welche unter Mitwirkung der verschiedenen in diesem Gebiet bestehenden geologischen Landesanstalten von dem oberrheinischen geologischen Verein herausgegeben wird, hat Landesgeologe

Dr. van WERVEKE die Zeichnung des reichsländischen Theils ausgeführt. Die Fragen, welche sich an die Entstehung der eingezeichneten Spalten, besonders der Rheinthalspalten, knüpften, machten die Begehung eines grösseren Theiles des Hügellandes im Ober-Elsass nothwendig. Eine Reihe von Beobachtungen, durch welche die am Aufbau desselben betheiligten Formationen besser bekannt wurden als bisher, mögen hier Erwähnung finden.

Durch Funde von Annularien in grauen Schieferthonen bei Thann wurde der Nachweis erbracht, dass produktive Kohle, oder, was wahrscheinlicher sein dürfte, Unterrothliegendes in dieser Gegend vertreten ist, wenngleich seine Verbreitung eine geringe sein mag. Die Schieferthone wurden durch den Bau eines Stollens südlich vom Steinbythal unmittelbar am Gebirgsrand in der Höhe von ungefähr 410 m aufgeschlossen. Da die gefundenen Reste zur genauen Altersbestimmung nicht ausreichen, so sind weitere Aufsammlungen bei etwaiger Wiederaufnahme der Grubenarbeiten nöthig, um eine sichere Anschauung über das Alter der Schichten zu gewinnen. Oberrothliegendes ist in der Gegend von Thann und Aue weiter verbreitet als bisher bekannt war. Ein beschränktes Vorkommen von rothliegenden Thonen und Breccien nördlich von Alt-Thann, in dem Thälchen, das den Rangen vom Kirch-Berg trennt, zwischen 360 und 380 m, war schon DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER bekannt. Eine grössere Ausdehnung erreichen die Breccien anscheinend in dem ersten Hügel südlich von Thann, über welche der Weg nach Rammersmatt führt. Wenigstens treten am Nordabhang vielfach Schichten zu Tage, welche kaum anders denn als Rothliegendes gedeutet werden können. Die starke Ueberdeckung durch jüngere Schotter, Deckenschotter und wahrscheinlich auch Pliocän, erschweren die Abgrenzung in hohem Maasse. Als weitere Schwierigkeit kommt hinzu, dass die am Aufbau der Vorhügel vielfach betheiligten tertiären Conglomerate in ihrer Entwickelung denen des Rothliegenden sehr ähneln; nur das Vorkommen von Buntsandstein-, Muschelkalk- und Doggergeröllen unterscheidet das Tertiär vom Rothliegenden, während Gerölle von Gesteinen des Grauwackengebirges beiden gemeinsam sind. Dem Oligocän sind mit Sicherheit die Conglomerate zuzurechnen,

welche an dem genannten Wege am südlichen Abhang des Hügels in der Höhe von 440 m blosgelegt sind. Weiterhin, nach Ueberschreitung des nach Leimbach ziehenden Thälchens, trifft man zwischen den Curven 420 und 440 einen Aufschluss in Conglomeraten, welche den vorigen sehr ähnlich sind, bisher aber noch keine Gerölle mesozoischer Gesteine geliefert haben. Sie können als Oberrothliegendes angesprochen werden. Vom Grundgebirge trennt sie die Vogesenspalte. Mehrfach ist Oberrothliegendes am Nordabhang des Hügels nordöstlich von Aue aufgeschlossen. Rothe bröcklige Thone setzen in einer Mächtigkeit von vielleicht 10 m den hangenden Theil der Ablagerung zusammen; die tieferen Schichten bestehen aus lichtroth bis gelb gefärbten, zum Theil conglomeratischen Arkosen, welchen rothe Schieferthone nur untergeordnet eingeschaltet sind. Rothe Thone sind auch an verschiedenen Stellen am Westabhang des auf der linken Seite des Silbaches sich erhebenden Hügels zu beobachten. Von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER ist auf der Karte des Oberrhein-Departements Rothliegendes südwestlich von Hohlenstein am Wege von Aue nach Monsweiler eingetragen. Es lässt sich nicht leugnen, dass die an dieser Stelle angeschnittenen Schichten auf den ersten Blick an Rothliegendes erinnern. Es sind rothe Grande und Breccien, deren Gerölle vorwiegend aus Porphyrit und Grauwacken bestehen. Bei näherem Zusehen gewahrt man aber auch Gerölle aus Buntsandstein, Muschelkalk und Dogger. Rothliegendes ist demnach ausgeschlossen. Die Schichten gehören vielmehr dem Tertiär, insbesondere dem Mitteloligocän an. Rothe Thone aus dem Rothliegenden finden sich dagegen an der Strasse von Aue nach Rougemont in der Höhe von 400 m; es ist dies wohl die Stelle, von welchen DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER in ihrer Beschreibung zur Karte des Oberrheins sprechen.

Im Hangenden, kurz vor der ersten scharfen Umbiegung des Weges, ist in den letzten Jahren Buntsandstein durch mehrere Gruben aufgeschlossen worden und zwar mit Eigenschaften, die aus anderen Gebieten des Reichslandes nicht an ihm bekannt sind. Mittlerer und oberer Buntsandstein lassen sich gut auseinanderhalten, doch scheint es sehr fraglich, ob man in

letzteren Zwischenschichten und Voltziensandstein wird unterscheiden können. Die grosse unterhalb des Weges liegende Grube zeigt vom Hangenden zum Liegenden folgendes Profil:

f.	Geröllfreie, ockergelbe, löcherige, glimmerführende Sandsteine . . . . . etwa	2,00
e.	Geröllarme, braunrothe, löcherige Sandsteine mit Thonzwischenlagen.	0,70
d.	Lichtrother, geröllführender bis conglomeratischer fester Sandstein	1,50
c.	Conglomerat mit Geröllen von Quarz und Quarzit, vereinzelt von feldspathführenden Gesteinen . . . . . (Die mittlere Grösse der Gerölle beträgt 0,05 m).	0,70
b.	Rother Sandstein mit vereinzelten Geröllen von Quarz und Quarzit	2,00
a.	Roth, violett und weiss gestreifte Sandsteine, thonig und mürbe.	

Die unter *a* angeführten Sandsteine sind Gegenstand der Gewinnung und eignen sich wegen ihres Thongehaltes, durch welchen sie im feuchten Zustande stark bindig sind, zu Formsanden für Giessereien. Sieht man von dem geologischen Vorkommen ab, so sind sie von den Klebsanden des Pliocän kaum zu unterscheiden. Sie gehören jedoch zum mittleren Buntsandstein, ebenso wie die darüber folgenden rothen Sandsteine *b*. Die Gesammtmächtigkeit derselben dürfte 25 m nicht übersteigen. Ob man sie der unteren oder der oberen Abtheilung des Hauptbuntsandsteins zuweisen soll, ist schwieriger zu entscheiden. In ihrem ganzen Aussehen erinnern sie mehr an erstere als an letztere, so dass ein Ausfallen dieser sehr wahrscheinlich ist. Das stimmt mit den im südlichen Schwarzwald beobachteten Verhältnissen überein. Als Vertreter des Hauptconglomerates können die Schichten *c* und *d*, zusammen 2,30 m, angesehen werden, während die darauf folgenden löcherigen, glimmerführenden Sandsteine den Zwischenschichten zuzurechnen sind. Die Sandsteine streichen N 37° O, fallen mit 65° gegen SO ein und werden in der Fallrichtung durch eine SW—NO streichende Verwerfung spitzwinkelig abgeschnitten. Im Liegenden der Formsande sind in dem Voreinschnitt eines benachbarten Förderstollens Grande

aufgeschlossen, von denen man zweifelhaft sein kann, ob sie nicht schon zum Rothliegenden zu stellen sind; sie liegen jedenfalls dicht über den rothen Thonen dieser Formation.

Aeltere Aufschlüsse im Buntsandstein finden sich nordöstlich von Aue am Nordabhang des Hügels zwischen dem Steingrubenweiher und dem scharf eingeschnittenen Thälchen des Silbaches, ferner am Westabhang des breiten flachen Rückens auf der linken Seite dieses Baches. Hier steht gegenwärtig nur noch eine, 400 m nördlich vom Höhepunkt 373,7 gelegene Grube in Betrieb. Die Sande, oder vielmehr die mürben Sandsteine, aus welchen jene gewonnen werden, sind weiss, gelb und roth gestreift. Die Streifen weisen auf eine Streichrichtung von N 15° W hin, das Fallen geht von 45° gegen O in saigere Stellung über. Die Sande sind von einem mächtigen, schichtungslosen, dem mittleren Oligocän zugehörigen Conglomerat überdeckt, das grosse Blöcke von Kalkstein, Buntsandstein und verschiedenen Porphyriten in einer braunrothen Zwischenmasse umschliesst. Die Trennungsfläche, eine Verwerfungs-, nicht eine ursprüngliche Auflagerungsfläche, fällt mit 45° gegen O ein. Die Verwerfung streicht wie der Sandstein mit 15° gegen W; da die in geringer Entfernung westlich davon durchsetzende Hauptspalte SW—NO verläuft, so stösst erstere bald nördlich der Sandgrube an letzterer ab, und das mitteloligocäne Conglomerat tritt unmittelbar an die Grauwacken- und Porphyrgesteine des alten Gebirges heran. Der Buntsandstein und mit ihm die ganze Mannigfaltigkeit mesozoischer Schichten, welche den Hügel NO von Aue zusammensetzen, sind abgeschnitten. Die übrigen an diesem Abhang befindlichen Gruben sind stark verfallen, doch gestattet noch eine derselben festzustellen, dass die ausgebeuteten Sande als Hangendes Hauptconglomerat und Zwischenschichten haben, während als Liegendes im Abfuhrweg rothe Schieferthone des Oberrothliegenden zu Tage treten.

Von Niederburbach beschreiben Delbos und Köchlin-Schlumberger Buntsandstein von einem Aufschluss auf der rechten Seite des Baches. Nach der Karte soll der Sandstein in der Nähe der im obersten Theil des Dorfes gelegenen Fabrik anstehen. Buntsandstein war jedoch hier nicht aufzufinden; alle Aufschlüsse

lassen nur Schichten erkennen, welche den mitteloligocänen Conglomeraten angehören und hier, wie überhaupt zwischen der Doller und der Lauch, eine von der gewöhnlichen abweichende, rothe Färbung zeigen. Weiter nördlich schieben sich mesozoische Schichten in schmalem Streifen zwischen Grauwacke und Tertiär zwischen Niederburbach und Rammersmatt ein. Ein alter Steinbruch neben dem Fusspfad, der beide Orte verbindet, bei 480—500 m Meereshöhe, schliesst mürbe Sandsteine von der gleichen Beschaffenheit wie bei Aue auf; DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER erwähnen, dass hier Formsande gewonnen wurden.

Diese thonigen Sandsteine wurden früher zum Theil mit Pliocän verwechselt, und erst durch die Feststellung des geologischen Verbandes und der Lagerungsverhältnisse war es möglich, ihre richtige Stellung zu erkennen. Wird dadurch das Vorkommen des Pliocän in der Gegend von Aue beschränkt, so fehlt es doch nicht ganz. Als solches dürfen auch weiterhin die weissen Thonsande angesprochen werden, welche auf dem Hügel zwischen dem Hohlenstein und dem Oberen Wald in mehreren Gruben gewonnen werden. Sie sind kaolinreicher als die gleichaltrigen Schichten des Unter-Elsass, man erkennt sofort, dass feldspathhaltige Gesteine in reichem Maasse zur Bildung derselben beigetragen haben; daneben ist Quarz reichlich vorhanden. An einzelnen Stellen beobachtet man auch Geröllablagerungen, in denen weisse Quarze die Hauptrolle spielen. Die Thonsande liegen theils auf Conglomeraten, theils auf Mergeln, welche beide dem Mitteloligocän angehören. Sie liegen also discordant auf diesem und sind ihrerseits discordant von Schottern überdeckt, welche nach ihrer Höhenlage als Deckenschotter angesprochen werden können.

Wichtig für die Auffassung der Verhältnisse während der Tertiärzeit war die Bestätigung einer bisher allgemein übersehenen Angabe von FLICHE und BLEICHER[1], nach welcher bei Egisheim

1. FLICHE et BLEICHER, Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort. Bull. Soc. hist. Colmar, 1883—85, S. 24.

in den Conglomeraten und Sandsteinen mit mitteloligocänen Fossilien Gerölle von Granit, sowie die einzelnen Mineralien des Granit auftreten. Den von BLEICHER angeführten Formen kann *Ostrea callifera* zugefügt werden. Wichtig war dieser Nachweis auch für die Deutung des grössten Theils der mächtigen, die Vorhügel des Ober-Elsass in weiter Ausdehnung zusammensetzenden, vorwiegend roth gefärbten Conglomerate. Durch die reichen Beimengungen von Gesteinen aus dem Grauwackengebirge war man geneigt, sie für wesentlich jünger zu halten als für Mitteloligocän, insbesondere jünger als Meeressandconglomerate, für welche man das Vorkommen von Geröllen ausschliesslich mesozoischer Gesteine für charakteristisch hielt. Nachdem für Egisheim die Beimengung älterer Gesteine ausser Zweifel stand, war eine solche für die weiter südlich gelegenen Conglomerate nicht mehr befremdend. Uebrigens lässt sich z. B. bei Thann nachweisen, dass die Conglomerate mit reichlichen Geröllen älterer Gesteine sich allmählich aus solchen entwickeln, welche nur Gerölle mesozoischer Gesteine führen. Sie bilden bei Roderen das Liegende von Mergeln, welche wegen ihrer Foraminiferen als Septarienthon angesehen werden und liegen andererseits auf den foraminiferenreichen Mergeln von Hartmannsweiler.

Bei der Mehrzahl der zur Untersuchung des Tertiärs ausgeführten Begehungen nahm ausser Dr. VAN WERVEKE der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Prof. Dr. FÖRSTER, theil.

Bei den in Gemeinschaft mit Professor BENECKE ausgeführten Untersuchungen des Jura bestätigte sich die schon früher (Bericht für 1895, Mittheil. Bd. IV, S. LXXVI) ausgesprochene Ansicht, dass eine Uebereinstimmung der Gliederung des lothringischen Jura mit derjenigen des besser gekannten elsässischen Jura nur durch wesentliche Verschiebungen der auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen angenommenen Grenzen der einzelnen Abtheilungen erreicht werden kann.

Besondere Erwähnung verdienen einige Funde, welche die schon von BRANCO betonte Thatsache von Neuem erhärten, dass

die Fauna im lothringischen braunen Jura eine eigenartige Entwickelung aufweist und dass eine vollständige Einreihung der lothringischen Doggerablagerung in die als Typus angenommene schwäbische Gliederung, insbesondere in die OPPEL'schen Zonen, nach der Fauna nicht durchführbar ist. BRANCO führt eine ganze Reihe von Formen an (*Harpoceras striatulum, radians, undulatum, aalense, costula, Lytoceras jurense, Belemnites acuarius* und *irregularis*), welche im schwäbischen Jura für den oberen Lias charakteristisch sind, in Lothringen aber in den Dogger hineinreichen. Zu diesen Formen treten als neuere Funde *Hammatoceras insigne* SCHÜBLER und eine *Grammoceras*form hinzu, welche jedenfalls oberliasischen Arten sehr nahe steht, vielleicht auch mit einer solchen vereinigt werden muss. *Hammatoceras insigne* war bisher nur im oberen Lias, sowohl in Schwaben als in Lothringen und in England bekannt, es schien also eine echte Leitform vorzuliegen. Das erste Exemplar aus höheren Schichten verdankt die geologische Landesanstalt dem Herrn Bergverwalter KLOOS in Algringen; Aufsammlungen auf den Halden bei Algringen, besonders auf der Halde des Stollns Burbach I, führten zur Bestätigung des Vorkommens sowie überhaupt zum Nachweis einer reichen Fauna. Der Bergmann bezeichnet die Schichten als «Mergel unter dem Erz», nach der BRANCO'schen Gliederung entsprechen sie der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis*. Es sind hauptsächlich sandige Thone (mit geringem Carbonatgehalt) und thonige Sandsteine, welche in frischem Zustande, in dem sie aus dem Stolln gefördert werden, grau sind, bei der Verwitterung aber eine goldgelbe Färbung annehmen und dann der Gesteinsbeschaffenheit nach von dem Murchisonsandstein Schwabens nicht zu unterscheiden sind. Manche Bänke sind vollständig erfüllt von Fucoiden, wie sie in den schwäbischen Zopfplatten vorkommen. Den sandigen Bänken ist ein Lager eines festen, dunkelgrünen, eigenthümlich gelb gefleckten und gestreiften oolithischen Dolomitmergels eingeschaltet. Die Oolithkörner bestehen wahrscheinlich aus einem chamoisitähnlichen Mineral. Mitunter sind sie mit einer weissen Rinde überzogen, so dass auf den ersten Blick der Eindruck erweckt wird, als habe man es mit einer reichen An-

häufung von Cyprisschalen zu thun. Ein hellgrauer, thoniger, fester Kalk ist den Dolomitmergeln in unregelmässigen Knollen eingestreut. Accessorisch findet sich Eisenkies. Die Versteinerungen kommen besonders in den grünen Dolomitmergeln vor, in den sandigen Schichten sind sie spärlicher vertreten. *Harpoceras striatulum* findet sich sowohl unter als über dieser Schicht, wie er denn überhaupt nicht auf den tiefsten Theil der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis* beschränkt ist (BRANCO, S. 33), sondern, wie Funde am Stürzenberg darthun, bis an die Grenze gegen die Oberregion hinaufreicht. Von den in der palæontologischen Literatur abgebildeten Formen von *Hammatoceras insigne* SCHÜBL. unterscheiden sich die bei Algringen gefundenen Stücke durch etwas gröbere Berippung, doch braucht man sie nur mit den in den Jurensis-Schichten des Unter-Elsass gesammelten Stücken zu vergleichen, um zu erkennen, dass hierin kein Grund zur Abtrennung von der SCHÜBLER'schen Art liegt. Die hart an der Nabelkante stehenden Knoten unterscheiden sie deutlich von *Hammatoceras subinsigne*, den BRANCO aus der Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis* anführt.

Die zweite der genannten Ammonitenformen, die sich durch ihre Lobenlinie als zur Gattung *Grammoceras* gehörig erweist, ist weit häufiger als *Hammatoceras insigne*. Bis zum Durchmesser von 8 cm, d. i. bis zur Wohnkammer zeigt sie eine auffallende Uebereinstimmung mit einer Form, welche im Elsass in den Jurensis-Schichten vorkommt und in mehreren Stücken in der geologischen Landessammlung aufbewahrt wird. HAUG hat diese Stücke früher als *Grammoceras Eseri* OPP. sp. bestimmt; sie sind jedoch weniger involut als die QUENSTEDT'sche Figur[1], auf welche sich OPPEL[2] bei der Aufstellung seiner Art stützt. Die Form, welche BAYLE[3] als *Grammoceras Eseri* abbildet, zeigt engere Berippung als diese. Am besten stimmen die elsässischen Stücke ebenso wie die von Algringen mit *Grammoceras fallaciosum*

1. QUENSTEDT, Cephalopoden, Taf. 7, Fig. 9.
2. OPPEL, Juraformation, S. 245.
3. BAYLE, Fossiles principaux des terrains. Explic. carte géol. Fr. Tome IV, Atlas, 1re partie. Paris 1878. Pl. LXXVIII, fig. 6.

Bayle[1] von Uhrweiler. Da aber den abgebildeten wie den elsässischen Stücken die Wohnkammer fehlt, so erscheint eine Identificirung mit den lothringischen Stücken nicht sicher. Bei diesen umfasst die Wohnkammer $^3/_4$ eines Umganges und ist mit etwas nach vorn geneigten, nach der Mundöffnung zu sich verfeinernden Sichelrippen bedeckt.

Würde man die Altersstellung der Schichten, welche die beiden besprochenen Formen beherbergen, auf Grund dieser vornehmen, so müsste man sie unbedingt zum Lias rechnen. Dem widerspricht aber die Schichtenfolge. Bei Algringen selbst ist das Liegende nicht aufgeschlossen; es tritt erst in der Nähe von Hayingen zu Tage; das Hangende bilden die Eisensteine. Die Zone lässt sich jedoch ohne Unterbrechung mit der grössten Sicherheit über den Stürzenberg bis nach Oetringen und über dieses hinaus durch Luxemburg bis in die Gegend von Redingen verfolgen. Bei Oetringen, am Wege nach Eschringen (bei 290 m), ebenso oberhalb dem benachbarten Entringen (bei 295 m) liegen unter diesen sandigen Thonen und Sandsteinen die Schichten mit *Astarte Voltzii* und *Cerithium armatum*, unter diesen oberer Lias. Im Elsass ist der Schnitt zwischen Lias und Dogger in Folge der massenhaften Anhäufung von Ammoniten in den Jurensis-Schichten ein sehr scharfer[2]; unmittelbar über denselben stellt sich die Fauna der Astarte Voltzii-Schichten ein. Nicht minder scharf ist der Schnitt in Lothringen auf dem rechten Moselufer in der Gegend von Delme; die Jurensis-Schichten beherbergen zwar hier eine Reihe anderer Formen als im Elsass, daneben aber auch solche, welche für dieses charakteristisch sind. Darunter liegen im Elsass wie bei Delme gleich ausgebildete Posidonienschiefer, unmittelbar darüber liegen auch bei Delme (Aufschluss unterhalb des Hofes Chevillon bei 290 m) die schwarzen blättrigen Thone mit *Astarte Voltzii*. In diesen und höher hinauf scheinen die Ammoniten des Lias selten zu sein. Auf dem linken Moselufer, so auch bei

---

1. Bayle, Fossiles principaux des terrains. Explic. carte géol. Fr. Tome IV, Atlas, 1re partie. Paris 1878. Pl. LXXVIII, fig. 1 et 2.

2. Diese Mittheilungen, Bd. IV, S. XXI.

Oetringen und Entringen, fehlt die die Jurensis-Schichten charakterisirende Massenanhäufung von Ammoniten, und die Schichten mit *Astarte Voltzii* folgen unmittelbar auf Mergel, welche von den Posidonienschiefern nicht gut abgetrennt werden können. Liasische Ammoniten liegen in den sandigen Schichten über den Astarte Voltzii-Schichten bis hinein in die Eisensteinsregion. Haben wir nun der Fauna der Astarte Voltzii-Schichten eine grössere Bedeutung für die Gliederung zuzulegen als den liasischen Ammoniten oder umgekehrt? Im letzteren Falle müssten wir dem Lias eine weitere Ausdehnung geben als bisher und wir hätten eine typische Doggerfauna als Einschaltung in dem oberen Lias. Berücksichtigt man jedoch, dass die sandigen Schichten, welche bei Algringen *Hammatoceras insigne* und *Grammoceras* cf. *fallaciosum* beherbergen daneben auch typische Doggerformen führen, wie *Trigonia navis* und *Nucula Hammeri*, sowie dass dieselben nach BRANCO gegen Süden in Thone mit *Trigonia navis* übergehen, so liegt es viel näher, die genannten Formen mit den früher von BRANCO genannten als Ueberläufer aus dem Lias in den Dogger anzusehen.

Diese auffallenden Verschiebungen in den Faunen, auf welche man das Hauptgewicht bei der Gliederung des Jura zu legen gewohnt ist, muss es angerathen erscheinen lassen, zu prüfen, ob nicht auch bei anderen Formen, von denen bisher für die Gliederung des lothringischen Jura hauptsächlich ausgegangen wurde, die gleichen Verhältnisse zutreffen. Es gilt dies besonders für *Trigonia navis*, und es scheint vor der Hand, als ob in der That auch diese Form in Lothringen höher hinaufreiche als anderwärts. Man wird bei der Prüfung der Frage weniger das erzführende Gebiet zu berücksichtigen haben, als dasjenige, in welchem die Eisenerze nicht zur Entwickelung gekommen sind und die deshalb eher als normale betrachtet werden können. Das wichtigste Profil bietet der Stürzenberg bei Bevingen. Die oberste, schwach gewölbte Kuppel besteht aus thonigen Kalken mit Eisenconcretionen, die eine Fauna umschliessen, durch welche sie zweifellos als den Sowerbyi-Schichten angehörig betrachtet werden konnten. Darunter folgen etwa 20 m Mergel, in denen Kalke von der gleichen Beschaffenheit wie die vorigen stärker zurücktreten. BRANCO be-

trachtet sie als Oberregion der Schichten mit *Am. Murchisonae* und als Murchisonschichten sind sie auch auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen eingezeichnet. Sie reichen bis an die Kante des oberen Absturzes, mit dem festere Bänke von kalkigen gelben Sandsteinen beginnen, welche als das Aequivalent der Eisenerzablagerungen angesehen werden müssen und bis an den Fuss dieses Absturzes reichen. Die Mächtigkeit beträgt 20 m. Im oberen Theile des Absturzes, 6—7 m unter der Oberkante, steht eine fossilreiche Bank an, in welcher *Trigonia navis* ziemlich häufig ist. Diese bezeichnet nach der BRANCO'schen Auffassung die Grenze zwischen Navis- und Murchisonschichten; letztere wären also am Stürzenberg durch 6—7 m Sandstein und etwa 20 m Mergel vertreten. Die unteren $^2/_3$ des oberen Absturzes würden nach der gleichen Auffassung der Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis*, der untere, gleichfalls 20 m messende und von dem oberen durch eine schmale Verflachung getrennte Absturz der Unterregion derselben Schichten angehören. Diese Gliederung weist den besonders für die Kartierung höchst misslichen Umstand auf, dass die sehr wichtige Grenze zwischen Dogger α und β Schichten durchschneidet, welche nach ihrer Entwickelung ein zusammengehöriges Ganze bilden. Letzteres war der Grund, weshalb auf der geologischen Uebersichtskarte die Navis- und Murchisonschichten nicht getrennt, sondern zusammen ausgeschieden wurden. Wer den schwäbischen und elsässischen unteren Dogger kennt, wird bereits bei dem unteren Absturz des Stürzenberges, bei der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis*, an Murchisonschichten denken, sicher aber den oberen Absturz als solchen deuten und mit den Mergeln über demselben die Sowerbyi-Schichten erreicht zu haben glauben. In der That gehen dieselben Versteinerungen, welche in den Kalken auf dem höchsten Punkt des Stürzenberges vorkommen, bis in die tiefsten Lagen der Mergel herunter und man wird diese sowohl nach ihrer Fauna als nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit als das vollständige Aequivalent des unteren Theils der elsässischen Sowerbyi-Schichten ansehen müssen, welche ihrerseits mit den schwäbischen sehr gut übereinstimmen. Sieht man das Vorkommen

der *Trigonia navis* als maassgebend für die Gliederung an, so würde danach auf die Murchisonschichten nur 6—7 m Sandstein entfallen, während die Mächtigkeit der Sandsteine auf dem rechten Moselufer und im Elsass, wo die Eisenerze gleichfalls fehlen oder doch äusserst schwach entwickelt sind, auf mindestens das Dreifache ansteigt. Nun ist aber für das nördliche Lothringen und für das angrenzende luxemburgische Gebiet der sichere Nachweis geliefert, dass Schichten, die im übrigen Lothringen und im Elsass als Thone, Mergel und Kalke entwickelt sind, dort in sandiger Ausbildung auftreten, während zugleich die Mächtigkeit bedeutend zunimmt (Luxemburger Sandstein, Grès de Virton, Macigno d'Aubange). Wir hätten bei der bisherigen Gliederung für die Murchisonschichten grade das umgekehrte Verhalten, nämlich Abnahme der Mächtigkeit der Sandsteine und Ersetzung derselben durch Mergel. Das ist von vornherein nicht wahrscheinlich. Solange sich die Gliederung nach der Fauna mit diesen allgemeinen geologischen Verhältnissen in Widerspruch setzt, wird man sie nur mit grosser Vorsicht benutzen können. Wie sich auch der Vergleich mit anderen Gebieten in Zukunft gestalten wird — wahrscheinlich entsprechen die Schichten des ganzen oberen Absturzes des Stürzenberg den Murchisonschichten, während die des unteren Absturzes eine sandige Facies der Trigonia navis-Schichten darstellen — bei den späteren Aufnahmen für die geologische Specialkarte wird man den oberen Absturz des Stürzenberges und mit ihm die gesammten Eisenerzablagerungen als besondere Abtheilung ausscheiden und sie scharf trennen müssen sowohl von den sandigen Mergeln und thonigen Sandsteinen im Liegenden (Mergel unter dem Erz) als auch von den Mergeln im Hangenden (Mergel über dem Erz). Die Grenze zwischen den Mergeln unter dem Erz und der Erzformation oder der diese vertretenden Schichten lässt sich nördlich von Diedenhofen überall leicht nachweisen; weiter südlich stösst der Nachweis wegen starker Ueberschüttung auf grössere Schwierigkeiten. Noch schärfer ist die Grenze der Eisenerze gegen die Mergel über dem Erz. Es wird sogar darauf zu achten sein, was allerdings wohl erst an der luxemburgisch-belgischen Grenze zu entscheiden ist, ob nicht eine schwache Discordanz an der Grenze beider Formationen vorhanden ist.

Nach oben werden die Mergel über dem Erz mit den plattigen eisenschüssigen Kalken abzugrenzen sein, welche von den lothringischen Geologen als calcaire à entroques bezeichnet werden und auf der geologischen Uebersichtskarte mit den Sowerbyi-Schichten vereinigt sind. Nach einem guten Aufschluss zwischen Fentsch und Hayingen in der Nähe der Hohebrückener Mühle sind sie auf den Etiketten der für die geologische Landesanstalt in den letzten Jahren gesammelten Belegstücke als Hohebrückener Kalke bezeichnet. Dicht unter diesen liegen blaue Kalke, welche mit Mergeln wechsellagern und nach ihrer Gesteinsausbildung, ihrer Lagerung und nach der reichlichen Führung von *Cancellophycus* den Blauen Kalken des Elsass gleichzustellen sind. Ebenso wenig wie im Elsass wird es aber in Lothringen gelingen, sie auf den Karten gesondert darzustellen. Die Hohebrückener Kalke werden sich ohne Schwierigkeit gesondert ausscheiden lassen; sie entsprechen, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, vollständig den eisenoolithischen Kalken des Unter-Elsass, welche durch das Vorkommen von Ammoniten aus der Gruppe der Humphriesianier (*Stephanoceras*), zahlreichen Sonninien und das gelegentliche Auftreten von *Stephanoceras Sauzei* und *Sphaeroceras polyschides* charakterisirt sind. In Lothringen liegt *Steph. Sauzei* in den obersten Schichten der Hohebrückener Kalke, im Elsass, wie ein Fund von Prof. Benecke nördlich von Morschweiler darthut, in den obersten Schichten der eisenoolithischen Kalke. Die älteren Angaben, dass *Steph. Sauzei* zusammen mit *Lingula Beani* vorkomme[1], lassen sich nicht aufrecht erhalten; diese liegt wesentlich tiefer. Dass *Sphaeroceras polyschides* gleichfalls nicht den Blauen Kalken mit *Lingula Beani* angehört, war schon früher von Dr. van Werveke erkannt worden und wurde bereits vor mehreren Jahren bei der Aufstellung des mittleren braunen Jura in der geologischen Landessammlung zum Ausdruck ge-

---

1. E. Haug, Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. — Diese Mittheilungen, Bd. I, S. 38, 1886.
Bericht für 1893. — Diese Mittheilungen, Bd. IV, S. XLIV, 1894.

bracht[1]. Der lothringische Korallenkalk und die ihn vertretenden Gesteinsarten des Other Kalks und des Nonkeiler Kalks[2], erscheinen bei dieser Gliederung als Vertreter der elsässischen Giganteus-Mergel und eines Theils der Blagdeni-Schichten. Mitunter sind letztere in einer bis 20 m erreichenden Mächtigkeit in genau der gleichen Ausbildung wie im Elsass entwickelt; vielfach aber, wo der Korallenkalk höher hinaufreicht, auf wenige Meter beschränkt. Im südlichen Theil des lothringischen Doggerplateaus werden die normalen Blagdeni-Schichten unmittelbar vom Oolith von Jaumont, der das vollständige Aequivalent der elsässischen Hauptooliths bildet, überlagert. Nördlich vom Monvaux-Thal schiebt sich beinahe überall eine Austernfacies ein, in der *Ostrea acuminata* bald spärlich, bald so reichlich erscheint, dass ihre Schalen das Gestein fast ausschliesslich zusammensetzen. Die Austernfacies beginnt in den Blagdeni-Schichten und reicht bis in den Oolith hinein. Das gleiche Verhalten findet im Elsass statt; im südlichen Theil, südlich von der Zorn und auch schon am Bastberg bei Buchsweiler, fehlt die Austernfacies und der Hauptoolith lagert unmittelbar auf austernfreien Blagdeni-Schichten; im nördlichen Theil des Elsass dagegen, bei Minversheim, Pfaffenhofen, stellen sich Austernlager in den obersten Blagdeni-Schichten ein und gehen in den Hauptoolith hinauf. Bei den Aufnahmen auf Blatt Pfaffenhofen war es möglich die Austernbildung getrennt auszuscheiden und auch innerhalb derselben die Grenze zwischen Blagdeni-Schichten und Hauptoolith zu zeichnen.

---

1. Die Gliederung des mittleren braunen Jura im Unter-Elsass ist folgende:
   Schichten mit *Am. Blagdeni*, Mergel und Kalke, 10 m.
   Schichten mit *Belemnites giganteus*, Mergel 12 m.
   Schichten mit *Sphaeroceras polyschides*, *Stephanoceras Sauzei* und *Humphriesi*, ausserdem zahlreiche Sonninien, unten eisenoolitische Kalke, oben dieselben Kalke mit Mergel wechsellagernd 5 m.
   Schichten mit *Lingula Beani*, blaue Kalke und Mergel 2,6 m.
   Schichten mit *A. Sowerbyi*, vorzugsweise Mergel, untergeordnet thonige Kalke, 18 m.

2. L. van Werveke, Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Strassburg 1887, S. 81.

Landesgeologe Dr. E. SCHUMACHER hatte zunächst den Auftrag, diejenigen Theile des Messtischblattes Strassburg, welche auf der im Jahre 1883 erschienenen Geologischen Karte der Umgegend von Strassburg (mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse) noch nicht zur Darstellung gelangt waren, aufzunehmen. Die der älteren gegenüber sehr veränderte und vervollständigte topographische Grundlage machte auch eine nochmalige theilweise Begehung der bereits auf der genannten Karte dargestellten Gebietstheile des Blattes nöthig und führte zu mancherlei, durch die grössere Genauigkeit der Geländezeichnung bedingten Aenderungen und Nachträgen. Die zur Fertigstellung des Blattes erforderlichen Arbeiten wurden bis auf eine Anzahl von Handbohrungen, welche zur Ergänzung des agronomischen Bildes im südlichsten Theil des Gebietes noch auszuführen sind, erledigt.

Sodann begann Herr Dr. SCHUMACHER die Aufnahmen auf Blatt Lützelstein, und zwar im Sandsteingebirge, dessen Kartirung nahezu fertiggestellt wurde.

Die im grössten Theil des Gebietes ausgezeichnete Entwickelung des Hauptconglomerats, welches landschaftlich und geologisch die eigentliche Leitschicht im Gebirge bildet, sowie der dasselbe überlagernden Zwischenschichten bot Gelegenheit, das Verhältniss des ersteren zu den letzteren näher zu verfolgen. Die Ausbildung der Bänke, welche die Zone des Hauptconglomerats zusammensetzen, ist wie anderwärts keine ganz gleichmässige, sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit der Sandsteine, als auch hinsichtlich der Vertheilung der Gerölle. Fast innerhalb der ganzen Mächtigkeit lässt sich meistens mehr oder minder deutlich eine auskeilende Wechsellagerung von geröllreicheren mit geröllärmeren oder selbst geröllfreien Bänken beobachten. Dabei weisen sowohl die mit den Geröllschichten wechsellagernden geröllfreien Sandsteinbänke als auch die das Bindemittel in den geröllführenden Schichten bildenden Sandsteinmassen etwa in den unteren 10 m, d. i. in der unteren Hälfte der Abtheilung vorwaltend die für den unterlagernden Vogesensandstein bezeichnende Beschaffenheit und Färbung auf, während sich die Gesteine der oberen Hälfte, von der Geröllführung abgesehen, etwa eben so sehr dem Typus der Zwischenschichtensandsteine nähern.

Die Grenze des Hauptconglomerats gegen die Zwischenschichten zeigt sich topographisch meistens recht scharf ausgeprägt in einer bis 100 m breiten plattformartigen Verflachung des Gehänges, unter welcher letzteres an zahlreichen Stellen als fast senkrechte, 10—20 m hohe Felsmauer abzustürzen pflegt. Wo dieses Verhältniss typisch entwickelt ist, kann man fast regelmässig beobachten, dass etwa die obersten zwei Meter der Felsmauer, welche also die Kante der Plattform bilden, entweder nur noch ganz zerstreute kleine, oder auch fast gar keine Gerölle mehr führen, so dass sie sich in dieser Beziehung von den tiefsten Bänken der Zwischenschichten kaum unterscheiden. Durch ihre Festigkeit schliessen sich jedoch diese geröllarmen Bänke, was eben auch in dem topographischen Auftreten zum Ausdruck gelangt, untrennbar an die tieferen, eigentlich conglomeratischen Bänke an. Man wird daher, zumal bei der geringen Mächtigkeit der in Betracht kommenden Schichten, die Grenze zwischen dem Hauptconglomerat und den Zwischenschichten naturgemässer Weise über jenen festeren, noch in die Felszone fallenden Bänken durchziehen, also im allgemeinen mit der Kante der Plattform zusammen fallen lassen. In den nächsttieferen 3—4 m stellen sich die Gerölle im allgemeinen schon sehr reichlich ein, wenigstens in manchen Lagen, und am dichtesten und gleichmässigsten vertheilt treten sie in den mittleren 10 m des Conglomerats auf. Die untersten 4—5 m endlich verhalten sich hinsichtlich der Geröllführung wieder ganz ähnlich wie die obersten Schichten. Es sind im allgemeinen hellziegelroth gefärbte, ab und zu jedoch auch roth und weiss gebänderte Sandsteine vom Korn des Vogesensandsteins, welche vielfach in ausgezeichneter Weise schiefe Schichtung (Diagonalstructur), sowie wabenartig zerfressene Schichtenköpfe darbieten und weniger reichlich mit im allgemeinen auch etwas kleineren Geröllen durchsetzt sind als die ganz typischen Conglomeratbänke der mittleren Region.

Für die unter diesen Schichten folgenden obersten Bänke des Vogesensandsteins ist ein streifenweises Auftreten von weissen und gelben zwischen vorwaltenden hellziegelrothen Färbungen zum Unterschiede von den tieferen Bänken des Hauptconglomerats, welchen ein solcher Wechsel der Färbungen gewöhnlich abgeht, geradezu bezeichnend. Ausserdem aber bildet sich sehr häufig im obersten Theil des Vogesensandsteins oder auch noch in den tiefsten conglomeratischen Lagen eine lockere, zerreib-

liche Beschaffenheit der Sandsteine aus, welche die Entstehung von überhängenden Felsmassen begünstigt und damit zur Bildung von Grotten (oder Höhlen) Veranlassung giebt. Die bekannten, durch Abmauern in Wohnräume umgestalteten Felsnischen in Graufthal und ähnliche Bildungen am südwestlichen Ausläufer des Langmatter Berges zwischen Oberhof und Lützelstein gehören ebenso diesem Niveau an der Grenze des Vogesensandsteins gegen das Hauptconglomerat an, wie auf dem benachbarten Blatt Pfalzburg beispielsweise die Brotschgrotte am Brotsch-Berg und die sog. »Höhle« der schwarzen Bande, zwischen Pfalzburg und Oberhof, welche ebenfalls keine eigentliche Höhle, sondern nur eine grottenartige Bildung darstellt. Manchmal sind jedoch auch die obersten Bänke des Vogesensandsteins recht fest und setzt sich die Geröllführung noch mehr oder weniger tief in diesen hinein fort, so dass in solchen Fällen die conglomeratische Ausbildung fast ganz allmählich nach unten verschwindet. In gleicher Weise stellen sich in den tiefsten Lagen der Zwischenschichten ab und zu Geröllstreifen ein, wodurch dann die Abgrenzung nach oben in ähnlicher Weise unsicher wird.

Das Hauptconglomerat zeigt also in seiner petrographischen Ausbildung ziemlich gleich nahe Beziehungen zum Vogesensandstein und zu den Zwischenschichten. Hiernach würde es etwa mit demselben Recht zum mittleren wie zum oberen Buntsandstein gerechnet werden können, wenn nicht noch weitere Verhältnisse, nämlich das Auftreten weniger geröllreicher Zonen nicht hoch über dem Hauptconglomerat selbst in den Zwischenschichten einen etwas näheren Anschluss desselben an die letzteren anzeigen würden. Etwa zwischen 25 und 30 m über der unteren Grenze der Zwischenschichten stellt sich nämlich fast regelmässig eine Plattform ein, welche stellenweise kaum weniger deutlich oder selbst ebenso auffallend wie diejenige über dem Hauptconglomerat hervortritt, und unter welcher ebenfalls eine geröllführende Felszone verläuft. Letztere ist im allgemeinen nur etwa halb so mächtig wie diejenige des Hauptconglomerats und enthält gewöhnlich kleinere und weniger zahlreiche Gerölle als letzteres. Indessen häufen sich auch in dieser geröllführenden Zone der Zwischenschichten die Gerölle manchmal verhältnissmässig dicht an, und da ausgezeichnete Diagonalstructur der Bänke sowie wabenartige Verwitterung an senkrecht aufsteigenden Felswänden

hier in ganz ähnlicher Weise zu beobachten sind wie innerhalb des Hauptconglomerats, so können Verwechselungen mit letzterem unter Umständen nur bei Anwendung einiger Vorsicht vermieden werden, wenn auch für gewöhnlich die Unterscheidung des Zwischenschichten-Conglomerats vom Hauptconglomerat keine besonderen Schwierigkeiten bietet.*)

Aehnliche Zonen von festeren Bänken mit mehr oder minder ausgesprochener Neigung zur Erzeugung von Felsbildungen wiederholen sich nun noch zu mehreren Malen über dem Zwischenschichten-Conglomerat. Sie sind nicht so mächtig wie letzteres, und nur in den tieferen bemerkt man noch ab und zu vereinzelte kleine Gerölle. Wenn sie auch in Folge dessen vielfach nicht so gut hervortreten wie das Zwischenschichten-Conglomerat, so scheinen sie doch gleich diesem durchzugehen und da sie ferner, namentlich in der Richtung der Längsaxen der Rücken, durch mehr oder weniger deutliche Verflachungen des Gehänges unter einander getrennt zu sein pflegen, so wird hierdurch sowie durch die schon hervorgehobenen Plattformen über dem Hauptconglomerat und dem Zwischenschichten-Conglomerat eine regelmässig wiederkehrende Terrassirung des Geländes innerhalb des Verbreitungsgebietes der Zwischenschichten hervorgerufen. Dieser stufenartige Aufbau des Ausgehenden der Zwischenschichten ist so ausgeprägt, dass man, nach der dadurch bedingten unregelmässigen Gestaltung der entsprechenden Gehänge im Querschnitte, die Verbreitung der Zwischenschichten rein topographisch scharf zu verfolgen vermag. Als normales Profil der Schichten von der oberen Grenze des Vogesensandsteins bis zur oberen Grenze des Buntsandsteins wurde auf Grund zahlreicherer (barometrisch ausgeführter) Messungen der tieferen Zonen und einiger weniger der höheren Zonen folgendes erhalten:

*) Sehr gute Anhaltspunkte für den Verlauf des Hauptconglomerats gewähren nasenartig aus den Gehängen heraustretende und sich mehr oder weniger weit ins Thal hinein vorschiebende Felsmassen mit cirkusähnlicher Gestaltung des zwischen je zwei solchen Felsnasen liegenden Gehängetheils. Derartige auffallende Bildungen, welche sich bei ganz genauer Wiedergabe der Höhenlinien auf den Karten in einem stark welligen Verlauf dieser Linien ausprägen müssten, scheinen nämlich der Zone des Zwischenschichten-Conglomerats so gut wie ganz zu fehlen; doch wird allerdings dieser im allgemeinen ausgezeichnet leitende topographische Unterschied mit der Verringerung der Mächtigkeit des Hauptconglomerats, von welcher noch die Rede sein wird, entsprechend undeutlicher.

Normale petrographisch-topographische Entwickelung des oberen Buntsandsteins auf Blatt Lützelstein.

		m
	Voltziensandstein. Feinkörniger Bausandstein, gewöhnlich mit dem reichlicheren Auftreten reiner und heller (weisslich) gefärbter Sandsteine beginnend. Die plateauartigen Flächen der Sandsteinkuppen bildend	15
	Zwischenschichten:	
6	Weichere Zwischenschichtensandsteine, den Uebergang zur plateauartigen Fläche bildend	6
16	Steilrand (oder felsige Zone) von festeren Sandsteinen	6
	Weichere Zwischenschichtensandsteine (hie und da noch zerstreute Gerölle führend), sanfteres Gehänge bildend	10
9	Felszone oder Steilrand aus festeren Bänken mit ganz vereinzelten, kleinen Geröllen	5
	Weichere Zwischenschichtensandsteine, sanfteres Gehänge oder deutliche Plattform bildend	4
10	Felszone aus festeren Bänken mit zerstreut eingesprengten kleinen Geröllen. In Folge undeutlicher Ausbildung der nächsttieferen Schichten nicht selten mit der conglomeratischen Zone der Zwischenschichten mehr oder weniger verschmelzend	6
	Weichere Zwischenschichten. — Einen sanfteren Anstieg, manchmal auch eine auffallende podiumähnliche Plattform bildend	4
26	Geröllführende Felszone (Conglomeratische Zone der Zwischenschichten, Zwischenschichten-Conglomerat). Feste, oft mauerartig aufragende Bänke mit Diagonalstructur, wabenartiger Verwitterung und meist kleinen Geröllen	12
	Weichere Zwischenschichtensandsteine, mit im allgemeinen ganz zerstreuten kleinen Geröllen, nur einzelne, bisweilen auffallend vorspringende Bänke mit verhältnissmässig zahlreichen Geröllen. — Meist deutliche, oft sehr auffallende (bis 100 m breite) podiumartige Plattform bildend	14
67		
	Haupt-Conglomerat, oft senkrechte Felsmauer oder mehrere über einander folgende senkrechte Absätze bildend. Die oberen 5—6 und die unteren 4—5 m etwas geröllärmer als die mittleren 10 m, die obersten 2 m meist sehr geröllarm bis fast geröllfrei, aber felsbildend. Die Sandsteine haben in Korn und Färbung in der unteren Hälfte mehr den Charakter des Vogesensandsteins, während sie in der oberen Hälfte mehr an die Zwischenschichten erinnern	21
	Die obersten 4—8 m des unterlagernden Vogesensandsteins bisweilen schon ziemlich geröllreich und alsdann einen unmerklichen Uebergang des Vogesensandsteins in das Hauptconglomerat bildend.	
	Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins	103

Nach diesem Profil ist das Hauptconglomerat genau genommen als eine geröllreiche Sandsteinfacies an der Grenze von Vogesensandstein und Zwischenschichten aufzufassen, welche zu einem Theil dem ersteren, mithin noch dem mittleren Buntsandstein, zum anderen Theil aber dem letzteren, also bereits dem oberen Buntsandstein angehört. Da sich jedoch in der Praxis eine Angliederung an eine von beiden Abtheilungen jedenfalls als zweckmässig empfiehlt, so wird man es im vorliegenden Falle, und zwar mit Rücksicht auf die mehr oder weniger ausgesprochene Wiederholung der conglomeratischen Facies bis in die Mitte der Zwischenschichten hinein, wohl am naturgemässesten zur oberen Abtheilung des Buntsandsteins rechnen. Das Hauptconglomerat nimmt also hier etwa dieselbe geologische Stellung ein, wie in der Gegend zwischen Bitsch und der lothringisch-pfälzischen Grenze (Blätter Bitsch und Wolmünster), woselbst die zwischenschichtenähnliche Beschaffenheit der Bänke desselben noch ausgesprochener ist und noch etwas tiefer hinabgeht, so dass es dort wenigstens in den Erläuterungen bereits an den oberen Buntsandstein angeschlossen wurde. (Vergl. hierzu besonders Erl. zu Bl. Wolmünster, Strassburg 1891, Profilzeichnung auf S. 18 und Anmerkung auf S. 19, ausserdem auch Erl. zu Bl. Bitsch 1890, S. 12 nebst Anm. 1 daselbst.)

Wie völlig übereinstimmend die Entwickelung des oberen Buntsandsteins überhaupt in dem Gebiet Bitsch-Wolmünster einer- und bei Lützelstein anderseits ist, kann am besten die nachfolgende vergleichende Zusammenstellung verdeutlichen. Dieselbe zeigt gleichzeitig, dass auch noch auf dem an Blatt Lützelstein südwärts angrenzenden Blatt Pfalzburg wesentlich die gleichen Verhältnisse herrschen. Hier hatte sich bei der Aufnahme als Mittel aus einer grösseren Anzahl von Messungen wie auf Blatt Lützelstein genau 21 m als Durchschnittsmächtigkeit für das Hauptconglomerat ergeben, während für das Zwischenschichten-Conglomerat sowie für die Schichten zwischen diesem und dem Hauptconglomerat je 14 m Mächtigkeit als Mittel aus mehreren Bestimmungen gefunden worden waren.

Typische Entwickelung des oberen Buntsandsteins bei Bitsch-Wolmünster (I), Lützelstein (II) und Pfalzburg (III).

	I.	II.	III.
Voltziensandstein (Bausandstein)	17	15	15
Typische Zwischenschichten. (Im allgemeinen geröllfrei; zerstreute kleine Gerölle zuweilen bis etwa 15 m unter dem Voltziensandstein beobachtet	42	41	47
Conglomeratische Felszone (Zwischenschichten-Conglomerat)	65	67	75
Plattformbildende Zwischenschichten. (Im allgemeinen mit nur ganz zerstreuten kleinen Geröllen)	10 / 13	12 / 14	14 / 14
Haupt-Conglomerat mit vorwaltendem Zwischenschichten-Charakter der die Gerölle verkittenden Sandsteinmassen und der den Geröllbänken eingeschalteten geröllfreien Bänke	14	11	11
Haupt-Conglomerat mit vorwaltendem Vogesensandstein-Charakter der Sandsteingrundmasse	20 / 6	21 / 10	21 / 10
Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins .	102 m	103 m	111 m

Da sich die in vorstehendem Schema zum Ausdruck gebrachte Entwickelung von Blatt Pfalzburg aus endlich auch noch auf Blatt Dagsburg hinüber, wie die bisherigen Begehungen auf letzterem bereits erkennen lassen, fortsetzt, so kann man das für Blatt Lützelstein mitgetheilte Normalprofil im allgemeinen als typisch für das ganze Sandsteingebiet von der lothringisch-pfälzischen Grenze südwärts bis ins Dagsburger Land hinein betrachten. Um so bemerkenswerther erscheint das abweichende Verhalten des Hauptconglomerats auf Blatt Saareinsberg, wo es (Erl. zu Bl. Saareinsberg, S. 13) im östlichen Theile des Kartengebietes nur noch 10—12 m Mächtigkeit besitzt, im westlichen Theile desselben aber stellenweise bis auf wenige Meter zusammenschrumpft. Diese von der normalen abweichende Entwickelung ist, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, auch für das westlich an Blatt Saareinsberg

und nördlich an Blatt Lützelstein angrenzende Blatt Diemeringen bezeichnend und reicht noch in den nördlichsten Theil des Sandsteingebirges auf Blatt Lützelstein hinein. In dem Gebiet längs des nördlichen Kartenrandes nämlich, welches nach Westen durch die Linie Struth-Petersbach, nach Süden etwa durch eine gebrochene Linie: Petersbach-Eichelquelle-Gr. Mittelberg-Gr. Kühberg begrenzt wird, sinkt die Mächtigkeit des Conglomerats schnell zunächst auf etwa 10 m und sodann auf nur einige Meter herab. Im allgemeinen bewegt sie sich zwischen 3 und 10 m und beträgt im Mittel etwa 6 m, erscheint aber ganz lokal (östlich von der Donnenbacher Mühle, wo sich an Stelle des Conglomerats nur einige Gerölle in den obersten Lagen des Vogesensandsteins nachweisen liessen) auf 0 oder fast 0 reducirt, ohne dass sich dabei eine entsprechende Abnahme der Gesammtmächtigkeit des oberen Buntsandsteins erkennen liesse. Allem Anschein nach beruht daher die auffallend geringe Mächtigkeit und die vollständige Reduction des Conglomerats im nördlichsten Theile von Blatt Lützelstein sowie in den nördlich und nordöstlich angrenzenden Gebieten der Blätter Diemeringen und Saareinsberg nicht auf einem eigentlichen Ausfallen oder auf einer entsprechenden Verringerung der Mächtigkeit derjenigen Schichten, welche bei der normalen, in dem betrachteten Gebiet weitaus vorherrschenden Entwickelung ihrer ganzen Mächtigkeit nach conglomeratisch ausgebildet sind, sondern vielmehr lediglich auf einer Reduction der conglomeratischen Ausbildungsweise der die Conglomeratzone aufbauenden Bänke, so dass also diese Bänke selbst hierbei nicht ausfallen.

Nach dieser jedenfalls am nächsten liegenden Auffassung hat man also für solche Stellen, an welchen ein Hauptconglomerat gar nicht mehr oder nur noch in einigen geröllführenden Lagen andeutungsweise entwickelt ist, anzunehmen, dass die sonst die Conglomeratzone zusammensetzenden, theils mehr vogesensandsteinartigen theils mehr zwischenschichtenartigen Bänke zwar auch hier vorhanden, dass aber nur einige derselben von mehr oder weniger mittlerer Lage geröllführend ausgebildet sind, so dass sich beim

Kartiren naturgemäss die oberen und unteren geröllfreien oder sehr geröllarmen Bänke der Zone nicht mehr von den Zwischenschichtensandsteinen einerseits und den Bänken des Vogesensandsteins anderseits getrennt halten lassen. — Auf Blatt Pfalzburg wurden an einer Stelle die obersten 8 m des Hauptconglomerats als fast ganz geröllfrei entwickelt beobachtet, während an unmittelbar benachbarten Punkten die mehr oder minder geröllreiche Ausbildung der Schichten wie gewöhnlich durch die ganze Mächtigkeit der Ablagerung hindurch geht, also bis an die Kante der Plattform heranreicht. Man hat es hier wie in ähnlichen Fällen bereits mit einer unverkennbaren Andeutung jener scheinbaren Reduction der Bänke der Conglomeratzone zu thun, welche auf den Karten naturgemäss als ein Schwinden oder auch gänzliches Ausfallen dieser Zone selbst zum Ausdruck gelangen muss, da man hier zweckmässiger Weise immer nur die Gesammtheit der wirklich conglomeratisch oder doch wenigstens auf längere Erstreckung geröllführend entwickelten Bänke wird zusammenfassen und als Haupt-Conglomerat bezeichnen können.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landesuntersuchung, Prof. Dr. FÖRSTER, setzte die Aufnahme des Blattes Altkirch fort. Dabei wurde im Interesse landwirthschaftlicher Untersuchungen mehrfach auf die anstossenden Blätter Landser, Hirsingen und Volkensberg übergegriffen. Ausserdem betheiligte sich derselbe mit Dr. VAN WERVEKE an der Untersuchung der oligocänen Küstenconglomerate des Ober-Elsass.

Der Mitarbeiter bei der geologischen Landes-Untersuchung, Privatdozent Dr. BRUHNS, setzte die Aufnahmearbeiten auf den Blättern Eckerich (Eckkirch) und Markirch fort.

Die Grenze zwischen Granit und Gneiss, welche durch die von BÜCKING (Jahresbericht für 1896 pp. LXXXVI ff.) geschilderte Verwerfung gebildet wird, wurde von Eckkirch bis in das Thal von Deutsch-Rumbach festgelegt. Die Zone gequetschter Gesteine, welche sie begleitet (vgl. BÜCKING a. a. O. p. LXXXVIII), ist an manchen Stellen, so z. B. im Fenarupt-Thale und zwischen Chambrette und Deutsch-Rumbach ziemlich breit (ca. 2—300 m),

während sie zwischen Klein-Rumbach und Chambrette ganz schmal wird und stellenweise überhaupt nicht nachzuweisen ist.

Der Kammgranit zeigt in dem ganzen bisher untersuchten Gebiet sehr deutliche Wirkungen des Gebirgsdruckes, indem er von zahlreichen Klüften durchzogen wird, welche oft schöne Rutschflächen aufweisen. Eine bestimmte Orientirung dieser Klüfte ist nicht nachweisbar. Es bilden sich dabei nicht selten klastische Gesteine, welche aus den zerquetschten Granitgemengtheilen bestehen und durch allmählichen Uebergang mit dem unveränderten Gestein verbunden sind. Die Ausdehnung dieser klastischen Partieen, auf deren Vorkommen schon COHEN (Oberes Weilerthal p. 238—244) hinwies, ist sehr wechselnd und wird manchmal recht beträchtlich, sodass es möglich ist, sie durch eine Signatur auf der Karte kenntlich zu machen. Zu diesen Granittrümmergesteinen gehört die von GROTH als «Leberauer Grauwacke» bezeichnete Gesteinsmasse an der Strasse Markirch—St. Dié (vgl. BÜCKING, a. a. O. p. LXXXIX). Ziemlich ausgedehnte Massen solcher Trümmergesteine finden sich u. A. auch am Lançoir, o.-s.-ö. von der Chaume de Lusse, sowie bei Jaboumont.

Basische Ausscheidungen sind im Gebiete des Kammgranites stellenweise recht häufig. Es sind dunkle, mehr oder weniger rundliche Gesteinsmassen von sehr wechselnden Dimensionen, die sich u. d. M. als ein körniges Gemenge von Hornblende und Glimmer mit Plagioklas und einem wechselnden Gehalt von Quarz und Orthoklas darstellen. Sie widerstehen der Verwitterung besser, als der normale Granit und sind da, wo jener zu Grus zerfällt, als lose Blöcke ziemlich verbreitet. In diesem Falle, sowie an Stellen, wo die Aufschlüsse nicht sehr gut sind, ist es schwer, ja wohl mitunter unmöglich, sie von Ganggesteinen (Kersantit bezw. Minette) zu unterscheiden. Bemerkenswerth ist übrigens, dass sie in dem bisher untersuchten Gebiete auf die Nachbarschaft der Kersantitgänge beschränkt zu sein scheinen.

Von allgemeinerer Verbreitung scheinen die sauren Ausscheidungen zu sein, die sich gewöhnlich als plattenförmige Massen darstellen, sowie Gänge heller aplitischer und pegmatitischer

zum Theil turmalinführender, fein- bis grobkörniger Gesteine. Die Dimensionen sind wechselnd, meist recht unbedeutend (unter $^1/_2$ m Mächtigkeit). Mächtigere Gänge treten nicht sehr häufig auf; beobachtet wurden solche z. B. nordöstlich Pré de Rougigoutte (Streichen nordöstlich, 2—3 m Mächtigkeit), westlich La Bouille (Streichen ungefähr nördlich, 1—2 m Mächtigkeit) und an der Staatsstrasse unweit der Grenze.

Ferner tritt im Granit gangförmig an verschiedenen Stellen Granitporphyr auf. Es sind helle, röthliche Gesteine, welche in einer mitunter verhältnissmässig grobkörnigen Grundmasse Quarzdihexaeder, Orthoklaskrystalle (bis 5 cm lang) und Glimmer erkennen lassen. Die Grundmasse zeigt u. d. M. mehr oder weniger deutliche Granophyrstructur (besonders gut im Gestein vom Lançoir und von Pré de Rougigoutte). Es wurden bisher folgende Vorkommnisse auf der Karte eingetragen: 1. Anstehend am Gaisfelsen; Grenzen und Streichrichtung nicht zu bestimmen. 2. Lose Blöcke zwischen Granitblöcken nördlich des Gaisfelsens zwischen Grenzstein 2587 und 2584; sie entsprechen vielleicht der Fortsetzung von 1. 3. Anstehend im oberen Fenarupttthal, Grenzen nicht aufgeschlossen. 4. Lose Blöcke westlich und nordwestlich von Casino, sowie an der Strasse Casino—Chaume de Lusse. 5. Anstehend Spitze des Lançoir, Streichen nord-südlich, Mächtigkeit 3—4 m. 6. Anstehend südöstlich Pré de Rougigoutte; Streichen anscheinend nordöstlich. 7. Südöstlich der Kuppe 808 bei Gross-Rumbach; Streichen nordöstlich.

Minette wurde bisher nur in zwei kleinen Gängen gefunden. Der eine mit etwa ostwestlichem Streichen ist durch die Forststrasse im hinteren Fenarupttthal angeschnitten und ist ca. 5 m mächtig. Das Gestein ist eine graue, stark zersetzte Glimmer-Minette. Am Salband, welches dichter ist als die Gangmitte, finden sich einzelne grössere Quarzkörner. U. d. M. ist ziemlich viel secundärer Quarz zu sehen, die übrigen Gemengtheile sind ganz zersetzt. Das zweite Vorkommen südöstlich des Porphyrganges an der Pierre de Lusse ist ein 1—2 m mächtiger Gang, welcher nordöstlich streicht. Das Gestein ist rothbraun, sonst dem vorigen recht ähnlich und gleichfalls stark zersetzt.

Ein neues Vorkommen von Quarzporphyr wurde im Gebiet des Gneisses aufgefunden. Derselbe bildet an der Strasse Markirch —St. Kreuz kurz vor den ersten Häusern von St. Kreuz eine rings von Wiesen und Wald umgebene isolirte Felsmasse. Die Grenzen gegen den Gneiss sind nicht aufgeschlossen. Das Gestein lässt in einer hellgrauen, dichten Grundmasse reichliche Ausscheidungen von Quarz, manchmal in Dihexaedern, trübe, ziemlich grosse ($^1/_2$—1 cm, selten bis 2 cm) Orthoklaskrystalle und dunklen Glimmer erkennen. U. d. M. erweist es sich als ziemlich zersetzt und enthält viel secundären Muscovit. Die Quarzeinsprenglinge sind reich an Flüssigkeitseinschlüssen, Glaseinschlüsse sind nicht vorhanden. Die Grundmasse ist durchaus mikrogranitisch.

Dem Quarzporphyr sind wohl zuzurechnen deutlich porphyrische Gesteine, welche sich an einzelnen Stellen nahe der Gneiss-Granitgrenze im Fenarupt und auf der Grande Plaine finden. Sie sind durch Gebirgsdruck stark verändert und, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, vollständig klastisch geworden. Ihre Abgrenzung gegen die sie begleitenden klastischen und secundär verkieselten Granite ist sehr schwierig.

Anzeigen über geologische Aufschlüsse verdankt die Direktion folgenden Herren: Herrn Apotheker Frey in Wörth, Herrn Dr. A. Garnier in Minversheim, Herrn Forstmeister Hallbauer in Kaysersberg und Herrn Baurath Winkler in Colmar.

Herr Bauinspektor Blum überwies eine Kopie des beim Bau der neuen Rheinbrücke bei Kehl festgestellten Profils, Herr Direktor Hinsberg von Rombach einen Plan der Grubenbahn Rosslingen — Montois-la-Montagne und die Direktion der Pechelbronner Oelbergwerke eine Uebersichtskarte der Bohrlöcher, welche auf Foraminiferen untersucht wurden. Herr Baurath Peitavy stellte ein Uebersichtsblatt zur Melioration des Haardtfeldes bei Dachstein sowie einen ausführlicheren Plan desselben Gebietes in 4 Blättern zur Benutzung bei der geologischen Aufnahme des Blattes Geispolsheim zur Verfügung.

Die Direktion spricht den genannten Herren für ihr freundliches Entgegenkommen den besten Dank aus.

II. Sammlung.

Geschenke verdankt die Sammlung der geologischen Landesanstalt den Herrn Bauinspektor BLUM in Kehl, Herrn Bergrath BRAUBACH in Metz, Herrn SCHÜTZENBERGER, Mitglied der Verwaltungsrathes der Pechelbronner Erdölbergwerke, Herrn Forstmeister FISCHBACH in Finstingen, Herrn Wegemeister HERFEL in Schirmeck, Herrn HERRMANN, Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz u. W., Herrn Bergverwalter KLOOS in Algringen, Herrn Forstmeister KÖNIG in Weissenburg, Herrn stud. LIEBHEIM in Strassburg und Herrn Professor STEINMANN in Freiburg.

III. Stand der Veröffentlichungen.

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. V, Heft VI (Schlussheft). Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. III. Beschreibung der Echiniden-Fauna. Von Dr. A. TORNQUIST. 70 S. mit 3 Tafeln in Lichtdruck.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blatt Falkenberg, mit Benützung von Vorarbeiten von G. MEYER geologisch aufgenommen von E. SCHUMACHER. Erläuterungen von Letzterem. 107 S. — Blatt Rémilly, mit Benützung von Vorarbeiten von G. MEYER geologisch aufgenommen von E. SCHUMACHER und L. VAN WERVEKE. Erläuterungen von den beiden zuletzt genannten Herren. 47 S. — Blatt Niederbronn, mit Benützung von Vorarbeiten von E. HAUG, geologisch aufgenommen von L. VAN WERVEKE. Erläuterungen von Letzterem. 86 S.

In Druck befinden sich:

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Bd. V, Heft V (Schlussheft).

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blätter Mülhausen-West, Mülhausen-Ost und Homburg, aufgenommen von Professor Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen i. Els.

IV. Gutachten.

Gutachten wurden abgegeben:

Durch den Landesgeologen Dr. VAN WERVEKE über Quellenaufschlüsse bei St-Médard unweit Dieuze und über die Wasserversorgung eines Schiessstandes bei Mutzig.

Durch den Landesgeologen Dr. SCHUMACHER über die Anlage eines neuen Brunnens in der Anstalt von Stephansfeld.

In Bearbeitung befindet sich ein Gutachten über die Wasserversorgung der Stadt Buchsweiler.

Strassburg i. Els., den 2. Februar 1898.

Der Direktor der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Professor Dr. E. W. BENECKE.

Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass

und

Resultate der neueren Bohrungen in dortiger Gegend.

Von Prof. **A. Andreae.**

Mit neun Holzschnitten.

Dem unermüdlichen Eifer des Herrn A. HERRMANN, Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz unter dem Wald, ist es zu danken, dass es sich heute bereits lohnt, eine neue Liste der Foraminiferenfauna der Umgegend von Lobsann zu veröffentlichen. In meinen 1884 erschienenen Beiträgen zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs[1], II. Theil «Die Oligocänschichten» sind auf pag. 197 bis 220 von Lobsann, Sulz und Drachenbronn zusammen 92 Foraminiferenarten angeführt und beschrieben worden. In diesen Mittheilungen wurde dann in einem «Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass» betitelten Aufsatz unter anderem auch eine Gesammtliste der Foraminiferen des Mitteloligocäns im Elsass gegeben, welche sich auf 115 Formen beziffert. Seit dieser Zeit hatte Herr HERRMANN die Freundlichkeit, mir mehrfach interessantes Material zur Bestimmung und Untersuchung mitzutheilen[2]. Das mir zugegangene Material war öfters neu für

---

1. Abh. zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Band II. Heft III. Strassburg 1884.

2. Eine merkwürdige Nodosariidenform aus dem Septarienthon von Lobsann Unter-Elsass. D. Mittheil. Bd. IV, S. 171—174 1896. (Als besonderer Abdruck im Februar 1895 erschienen). Vergl. L. RHUMBLER, Ref. im Zool. Centralblatt, 2. Jahrg. Nr. 4.

Lobsann, und es enthielten namentlich die aus dem Bohrloch Nr. 598 in Gunstett stammenden Proben solche Arten, wie: *Biloculina bulloides* d'Obg., *Spiroloculina limbata* d'Obg. und *Planispirina sigmoidea* Brady, welche auf eine besondere Facies des Septarienthonmeeres an dieser Stelle hinweisen und sicher in den älteren Proben nicht wegen Seltenheit oder Unscheinbarkeit übersehen worden sind.

Nachstehend folgt die neue auch in Bezug auf systematische Anordnung und Synonymie revidirte Liste. Die in derselben zum ersten Male genannten Formen sind mit ** bezeichnet, die in der Liste von 1890 (*l. c.*) noch fehlenden und seither anderwärts erwähnten oder auch hier unter anderen Gattungsnamen aufgeführten Formen haben einen *. Die beigefügten Fundstellen sind nur die wichtigsten und machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es bedeutet

Lob. = Lobsann.
Drach. = Drachenbronn.
Sulz = Sulz unterm Wald.
Guns. = Gunstett[1].
Preus. = Preuschdorf.
Bibl. = Biblisheim.
Kutz. = Kutzenhausen.
Dief. = Diefenbach.
Surb. = Surburg.
Oberst. = Oberstritten.
Dürr. = Dürrenbach.
Brückm. = Brückmühle.

Die Zahlen in Klammern hinter dem Ortsnamen bedeuten, dass an diesem Orte die betreffende Foraminifere noch bis zu dieser Tiefe im Bohrkern beobachtet wurde; nur die Tiefen von 50 m an abwärts sind angegeben. In der Anordnung folgte ich im Wesentlichen dem System von L. Rhumbler, Nach. d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math. physik. Kl. 1895. 1.

1. Die Schlämmprobe von Gunstett, aus dem Bohrloch Nr. 595, lieferte auch reichlich die charakteristischen Steinkerne von *Cresels perspectiva* Futtrer, welche bisher aus dem Elsass unbekannt waren und sich in den mitteloligocänen Mergeln von Grossachsen in Baden finden.

Liste der Foraminiferen aus den mitteloligocänen Thonen der Umgegend von Lobsann i. Els.

Fam. I. Astrorhizidae. (Brady 1884)

(Typus die Gattung *Astrorhiza* Sandahl 1857.)

Rhabdammina rzehaki Andr. (1890). Lobs., Brückm.

**Bathysiphon annulatus* Andr. sp. (1890). Lobs., Bibl., Dief. bis 325 m[1].

?*Rhizammina algaeformis* Brady. Lobs.

Thurammina papillata Brady. Lobs.

Fam. II. Ammodiscidae (Rhumbler 1895)

(Typus die Gattung *Ammodiscus* Reuss 1861).

***Ammodiscus incertus* d'Obg. sp. Guns.

Ammodiscus polygyrus Rss. sp. Sulz, Lobs., Drach., Guns.

***Gordiammina charoides* Jones & Parker, sp. Lobs.

Fam. III. Nodosinellidae. (Rhumbler 1895.)

(Typus die Gattung *Nodosinella* Brady 1876).

***Nodulina nodulosa* Brady sp. Guns., Brückm.

*Desgl. var. compressa Andr. (1884). Lobs.

***Nodulina* cf. *dentaliniformis* Brady sp. Guns.

Fam. IV. Miliolinidae. (Carpenter; Brady; Rhumbler em. 1895.)

(Typus die Gattung *Miliolina* Williamson 1858).

**Biloculina bulloides* d'Obg. Guns.

Biloculina depressa d'Obg. Lobs.

***Biloculina irregularis* d'Obg. Lobs.

***Biloculina* cf. *ringens* Lmk. Preus. (175 m).

Miliolina (*Triloculina*) *orbicularis* Röm. Sulz, Bibl. (298 m), Dief., Guns.

***Miliolina* (*Triloculina*) *trigonula* Lmk. sp. Guns., Dief.

Miliolina (*Triloculina*) *turgida* Rss. sp. Sulz, Preus. (175 m).

Desgl. var. inflata Andr. (1884) Sulz, Preus.

Miliolina (*Quinqueloculina*) *impressa* Rss. Sulz, Guns., Preus. (175 m).

---

1. Cf. A. Andreae. Das fossile Vorkommen der Foraminiferengattung *Bathysiphon* M. Sars. Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg. N. F. V. Bd. 2. Heft. 1893.

**Miliolina* (*Quinqueloculina*) *seminulum* L. sp.[1] Sulz, Lobs., Drach., Guns. (50 m).

***Miliolina* (*Quinqueloculina*) *rostrata* Terq. Brückmühle.

***Miliolina* (*Quinqueloculina*) *venusta* Karr. Guns. Bohrl. Nr. 611.

***Spiroloculina limbata* d'Obg. Guns., Bibl. (299 m), Dief.

**Desgl. var. impressa Terq. Guns.

Spiroloculina aff. *tenuis* Cz. sp. Sulz, Lobs.

Planispirina celata Costa sp. Lobs.

***Planispirina sigmoidea* Brad. Preus.

***Planispirina alsatica* nov. form. Preus. Bohrl. Nr. 517.

Fam. V. Textularidae. (Brady 1884.)

(Typus die Gattung *Textularia* Defrance 1824).

Textularia (*Plecanium*) *carinata* d'Obg. Lobs., Sulz, Drach., Guns. (269 m), Bibl. (201 m), Kutz., Dief., Oberst. (207 m).

** *Textularia* cf. *candeiana* d'Obg. Guns.

** *Textularia cuneiformis* d'Obg.[2] Lobs., Brückm.

** *Textularia gramen* d'Obg. Guns., Lobs.

Spiroplecta biformis Park. & John. Lobs.

Gaudryina chilostoma Rss.[3] typ. Lobs., Sulz, Drach., Guns. (260 m), Bibl. (201 m).

Desgl. var. globulifera Rss. Lobs., Sulz, Guns.

***Gaudryina filiformis* Berth. Guns.

Gaudryina siphonella Rss. typ. Lobs., Sulz, Guns., Dief. (103 m).

Desgl. var. asiphonia Andr. (1884). Lobs., Guns., Dief. (103 m).

Verneuilina compressa Andr. (1884). Lobs., Sulz, Drach., Guns., Bibl. (298 m). Brückm.

Clavulina aff. *cylindrica* v. Hantk. Sulz.

---

1. Diese Art wurde früher als *Quinqueloculina triangularis* d'Orb. angeführt.

2. *Text. pectinata* Rss. aus dem norddeutschen Oligocän dürfte auch zum Formenkreis der *Text. cuneiformis* d'Obg. gehören.

3. Bei Gunstett fanden sich auch Gaudryinen aus dem Formenkreise der *G. pupoides* d'Orb., einige derselben zeigten Uebergänge zu *G. baccata* Schwager.

Bolivina beyrichi Rss. typ. und var. Lobs., Sulz, Drach., Guns. (201 m).
Bolivina nobilis v. Hantk. Lobs., Drach.
Bolivina aff. *punctata* d'Obg. Lobs., Sulz.
Bulimina aff. *elongata* d'Obg. Lobs.
Bulimina inflata Seguenz. Sulz, Lobs., Guns. (50 m).
Chilostomella ovoidea Rss. Lobs., Sulz, Drach., Guns.
Allomorphina trigona Rss. Lobs., Guns.
***Allomorphina macrostoma* Karr. Guns., Dürrenbach.
Virgulina schreibersiana Cz. Lobs., Guns.
Virgulina subsquamosa Egg. Sulz.
Cassidulina oblonga Rss. Lobs.

Fam. VI. Nodosaridae. (Rhumbler 1885.)

(Typus die Gattung *Nodosaria* Lamarck 1816).

***Nodosaria aculeata* d'Obg. typ. Guns.
Desgl. var. adspersa Rss. Guns.
Nodosaria approximata Rss. Lobs., Sulz. Guns. (113 m).
Nodosaria bactridium Rss. Sulz, Lobs.
***Nodosaria bifurcata* d'Obg. em. v. Hantk. Brückmühle.
Nodosaria calomorpha Rss. Lobs.
Nodosaria capitata Boll. sp. typ. Sulz, Drach., Lobs., Bibl. (201 m).
Desgl. var. striatissima Andr. (1884). Sulz.
Nodosaria consobrina d'Obg. typ. Sulz, Lobs., Guns. (113 m).
Desgl. var. emaciata Rss. Lobs., Guns.
Nodosaria conspurcata Rss. Lobs., Guns. (106 m).
***Nodosaria costulata* Rss. typ. Drach.
Nodosaria ewaldi Rss. Sulz, Lobs., Drach.
Nodosaria exilis Neug. Sulz, Lobs., Drach., Guns.
***Nodosaria grandis* Rss. Sulz, Guns.
Nodosaria granulosa Andr. (1884). Sulz, Lobs.
***Nodosaria inflexa* Rss. typ. Lobs.
Nodosaria intermittens Brun. Lobs.
Nodosaria ludwigi Rss. Sulz.
Nodosaria obliqua L. sp. Sulz.

Nodosaria pungens Rss. Sulz, Guns. (106 m).
Nodosaria cf. *pyrula* d'Obg. Lobs.
Nodosaria soluta Rss. typ. Lobs., Sulz, Drach., Dief., Guns. (106 m).
Desgl. var. recta Born. Lobs., Sulz, Drach.
Nodosaria spinescens Rss. sp. Lobs.
Nodosaria subcostulata Rss. Lobs., Sulz.
Nodosaria sulzensis Andr. (1884) Sulz.
**Herrmannia paradoxa* Andr. (1895) Lobs.
Glandulina gracilis Rss. Lobs.
Glandulina laevigata d'Obg.[1] typ. Sulz, Lobs., Guns. (50 m).
Desgl. var. elliptica Rss. Sulz.
Desgl. var. inflata Born. Lobs.
**Desgl. var. ovula d'Obg. Lobs.
Frondicularia tenuissima v. Hantk. Lobs., Sulz, Brückmühle.
Flabellina obliqua Mün. Lobs.
Cristellaria alberti Andr. (1884) Lobs., Sulz.
***Cristellaria arcuata* d'Obg. typ. Lobs.
***Cristellaria böttgeri* Rss. Brückmühle.
Cristellaria brachyspira Rss. Lobs.
Cristellaria compressa d'Obg. var. arcuata Rss. Lobs.
Desgl. Uebergang zu *Cr. reniformis* d'Obg.
***Cristellaria cultrata* Monf. Guns.
Cristellaria depauperata Rss. typ. Lobs., Sulz, Drach., Kutz. (201 m).
Desgl. var. callifera Rss. Lobs., Sulz, Drach.
Cristellaria gerlachi Rss. Lobs., Guns. (113 m).
Cristellaria gerlandi Andr. (1884) Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Cristellaria gibba d'Obg. Lobs., Guns.
***Cristellaria herrmanni* nov. sp. Lobs. (neuer Schacht).

1. Für die kugeligen Formen von *Glandulina laevigata* d'Obg. mag der Name var. inflata Born. (1855 als sp.), für die länglichen var. elliptica Rss. (1863 als sp.), für die Mittelformen der Typus und für diejenigen mit tiefen Nähten der Name var. ovula d'Obg. (1846 als sp.) festgehalten werden.

Cristellaria hauerina D'OBG. typ. und var. Guns.
Cristellaria insignis RSS. Sulz.
**Cristellaria limbata* MONF. sp. Lobs.
Cristellaria osnaburgensis MÜN. Lobs., Drach.
Cristellaria princeps RSS. Drach., Lobs., Sulz, Guns.
**Cristellaria rotula* LMK. sp.[1] Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Polymorphina acuminata D'OBG. Lobs.
Polymorphina angusta EGG. Sulz, Lobs.
Polymorphina gibba D'OBG. Sulz, Lobs., Drach., Guns. (260 m).
Desgl. form. fistulosa auct. Lobs., Guns.
Polymorphina lanceolata RSS. Sulz, Drach., Lobs., Guns. (260), Dief. (206).
Polymorphina aff. *minima* BORN. Lobs., Guns.
Polymorphina mucronata TERQ. Lobs.
Polymorphina obtusa BORN. typ. Lobs., Drach., Guns. (106 m).
Desgl. form. fistulosa auct. Lobs.
Polymorphina problema D'OBG. typ. Sulz, Lobs., Drach., Guns., Bibl. (107 m).
Desgl. var. *deltoidea* RSS. Sulz, Lobs., Drach.
**Polymorphina sororia* RSS. Guns.
Desgl. form. fistulosa auct. Brückmühle.
**Uvigerina asperula* CZ. (= *gracilis* RSS.) Sulz, Lobs., Drach.
**Uvigerina oligocaenica* ANDR. (1894) Sulz, Lobs., Drach
Lagena hispida RSS. Drach.
Lagena hystrix RSS. Drach., Lobs.
Lagena cf. *inornata* D'OBG. Lobs.
Lagena laevis MONTAG. sp. Drach.
Lagena cf. *villardeboana* D'OBG., Lobs.
Lagena (*Fissurina*) *laevigata* RSS. Lobs., Sulz.
Lagena (*Fissurina*) *multicosta* KARR. Lobs.

---

1. Der alte LAMARCKsche Name *rotula* (1804) gilt wohl mit Recht für alle kreisförmigen, ungekielten, glatten und ziemlich flachen Robulinen, *Cr. limbata* MONF. sp. (1808) für die entsprechenden gekielten.

Fam. VII. Endothyridae. Rhumbler 1895.)

(Typus die Gattung *Endothyra* Phillips 1845).

Haplophragmium deforme Andr. (1884) Lobs., Sulz, Drach., Guns., Bibl., Kutz. (205 m), Dief., Surb.

Haplophragmium humboldti Rss. typ. Lobs., Sulz, Drach., Kutz. (201 m), Guns., Dief.

Desgl. var. lata Andr. (1884) Sulz.

Desgl. var. trigona Andr. (1890) Lobs.

Haplophragmium lobsannense Andr. (1884) Lobs., Sulz, Drach., Guns.

Haplophragmium nanum Brady. Guns. (106 m).

Trochammina aff. *proteus* Karr. Lobs.

** *Trochammina trulissata* Brady. Guns.

Cyclammina acutidorsata v. Hantk. sp. Lobs., Sulz, Guns., Bibl. (298 m), Dief.

*Desgl. var. exigua Schrodt. (1893) Lobs., Guns., Dief. (60 m).

Cyclammina orbicularis Brady. Guns., Lobs., Bibl.

Cyclammina placenta Rss. sp. Lobs., Sulz, Drach., Guns. (225 m), Bibl., Dief. (206 m).

Fam. VIII. Rotalidae. (Rhumbler 1895.)

(Typus die Gattung *Rotalia* Lamarck 1804).

* *Truncatulina akneriana* d'Obg. Guns. (früher von Heiligenstein bek.).

** *Truncatulina ungeriana* d'Obg. Guns.

Truncatulina (*Pseudotruncatulina*) *dutemplei* d'Obg. Sulz, Drach., Lobs., Guns. (269 m), Bibl. (298 m), Kutz. (201 m), Dief. (325 m), Dürr. (205 m), Oberst., Surb.

** *Anomalina simplex* d'Obg. Guns.

* *Anomalina weinkauffi* Rss. Lobs., Drach., Sulz, Guns. (50 m).

Pulvinulina elegans d'Obg. sp. Lobs., Guns.

Pulvinulina lobsannensis Andr. (1884) Lobs., Sulz und var. aus Bohrl. Nr. 612.

Pulvinulina perlata ANDR.. (1884) Lobs., Drach., Sulz.
Pulvinulina petrolei ANDR. (1884) Lobs.
Pulvinulina pygmaea v. HANTK. Sulz, Lobs.
Pulvinulina trochiformis ANDR. (1884) Lobs.
***Rotalia soldanii* D'OBG. typ. Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Desgl. var. girardana Rss. Sulz, Lobs., Drach., Guns. (315 m), Bibl. (298 m), Dürr. (205 m), Dief.
**Desgl. var. mamillata ANDR. (1884) Guns.
Turrilina alsatica ANDR. (1884) Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Desgl. var. producta ANDR. (1884) Lobs.
Globigerina bulloides D'OBG. Lobs., Sulz, Drach.
Desgl. var. triloba Rss. Lobs., Guns.
Sphaeroidina bulloides D'OBG. Sulz, Lobs., Drach., Guns.
Pullenia sphaeroides D'OBG. Lobs., Sulz, Drach., Guns.
Pullenia quinqueloba Rss. Lobs., Sulz, Drach., Guns.

Vorstehende Liste, die in Allem fast 160 Formen umfasst, von welchen noch ungefähr die Hälfte in unseren heutigen Meeren lebt, enthält eine ganze Anzahl von Arten oder Varietäten, die bisher aus der Umgebung von Lobsann noch nicht bekannt waren, ebenso wie einige neue unbeschriebene Species, die nachstehend besprochen und abgebildet sind. Eine Discussion der Facies des Septarienthones der Lobsanner Gegend ist deshalb von geringem Werth, weil die in der Liste enthaltenen Foraminiferen nicht einer einzigen Schlämmprobe und nicht einmal einem einzigen Fundorte entstammen. Schon ein Blick auf die hinter den Arten angeführten Fundstellen zeigt, dass die Spezialfaunen von Lobsann, Drachenbronn, Sulz und Gunstett etwas, wenn auch wenig unter einander abweichen. Lobsann mit seinen massenhaften Astrorhiziden und seinen Lagenen weicht von Sulz und Gunstett ab, welche reicher an Milioliden sind. Um die lokalen Verhältnisse des Septarienthonmeeres bei Lobsann noch eingehender kennen zu lernen, wäre es erwünscht, wenn dort einmal, ähnlich wie dies bei Sachsenhausen[1] geschehen ist, einer oder mehrere

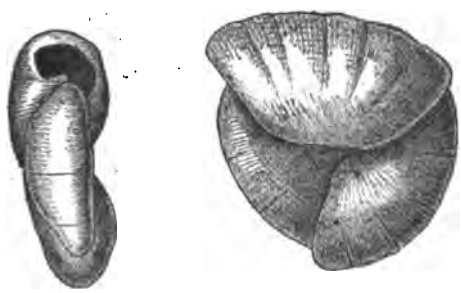
1. Cf. Ber. üb. d. Senkenbg. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1894. A. ANDREAE. Die Foraminiferenfauna im Septarienthon von Frankfurt a. M. und ihre vertikale Vertheilung.

bestimmte Bohrkerne von Meter zu Meter ihrer ganzen Länge nach auf ihre Fauna hin sorgfältig untersucht würden.

Beschreibung einiger neuer und seltener Formen.

Planispirina alsatica n. sp.

Planispirinen gehören im elsässer Tertiär überhaupt zu den seltenen Erscheinungen, am häufigsten ist noch *Planispirina celata* Costa sp., eine sandschalige Art, welche ziemlich tiefes Wasser liebt. Neben ihr findet sich selten bei Gunstett *Pl. sigmoidea* Brady und noch seltener bei Preuschdorf die neue Art, welche sich dem Formenkreise der *P. exigua* Brady am meisten nähert. Die Schale der *P. alsatica* ist weissglänzend, porzellanartig; dieselbe ist mässig flach gedrückt und hat einen gerundet dreiseitigen Umriss. Der ganze Schalenbau ist ein unregelmässiger, und die drei aussen sichtbaren Kammern lassen allerlei kleine Einschnürungen erkennen und erscheinen an der äusseren Contour an einigen Stellen wie mit einem Messer eingeschnitten, eine Erscheinung, die jedoch vielleicht auf eine nachträgliche Zerbrechung beim Zusammendrücken der Schale im Thon sich zurückführen lässt. Von den inneren Kammern ist nichts zu sehen, die 3 äusseren Kammern umfassen und bedecken diese fast ganz, und es erscheint der mittlere unbedeckte Schalentheil von einer etwas rauhen sandigen Masse überzogen. Zum Anfertigen von Schliffen war leider das Material viel zu sparsam. Die Mündung ist ziemlich hoch und sitzt schief zur Medianebene. Die Grösse beträgt 0,7 mm.



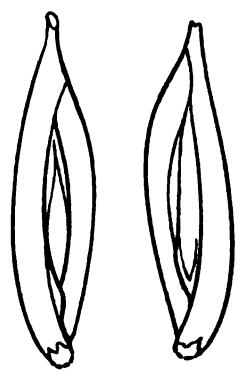
Von *Planispirina contraria* d'Orb. sp. unterscheidet sich *P. alsatica* durch ihren mehr dreieckigen Umriss, ihre flachere Gestalt und ihren unregelmässigeren Bau; von *P. exigua* Brady unterscheidet sie sich durch ihre beträchtlichere Dicke, ihre breitere

Mündung und ihre mehr umfassenden letzten Kammern. Mit den anderen Planispirinaarten ist eine Verwechslung kaum möglich.

Vorkommen sehr selten im Septarienthon von Preuschdorf im Elsass. Original in der Sammlung des Herrn A. HERRMANN.

Miliolina (*Quinqueloculina*) *rostrata* TERQ.

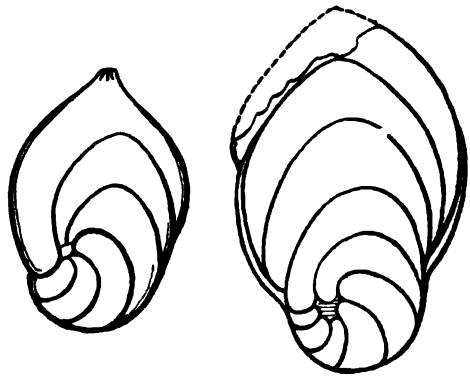
Beistehend abgebildete überaus kleine und schlanke Milioliden-form dürfte zu dem Formenkreis der *Quinqueloculina rostrata* TERQUEM gehören (Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. Mém. Soc. géol. de Fr., IIIe sér., Bd. 2, 1882, S. 174, Tafel 18 Fig. 18 u. 19). Sie weicht von den Exemplaren aus dem Eocän des Pariser Beckens nur durch ihre Kleinheit ab, indem ihre grösste Länge nur 0,7 mm beträgt, während jene bis zu 1,20 mm erreichen; auch ist sie etwas bauchiger. Die kleine spindelförmige Schale ist sehr zart, hyalin durchscheinend, glatt und glänzend. Die Mündung ist röhrenförmig ausgezogen. Fundort Bohrloch Nr. 630 bei der Brückmühle in 10 m Tiefe.



Flabellina obliqua v. Mü. *sp.*

Während die meisten Formen des interessanten dimorphen Geschlechtes der Flabellinen, das in der Jugend einer *Cristellaria*, im Wachsthum der späteren Kammern aber einer *Frondicularia* gleicht, dem letztgenannten Genus entschieden näher stehen als dem ersteren, ist hier das Umgekehrte der Fall. BRADY hat geradezu 2 von ihm aufgestellte *Flabellina*-Arten wie *F. foliacea* (1879) und *F. cuneata* (1879) später mit anderen *Frondicularia*-Arten wieder vereinigt (1884). Auch die unteroligocäne *F. budensis* v. HANTK. dürfte eine *Frondicularia* sein oder nähert sich wenigstens sehr dieser Gattung. Die Flabellinen des deutschen Oligocäns, von welchen MÜNSTER, RÖMER und REUSS eine ganze Anzahl von Arten unterschieden haben, reduzieren sich wohl auf 2 Spezies *Fl. oblonga* v. M. sp., welche ebenfalls sehr *Frondicularia*-artig ist und *Fl. obliqua*

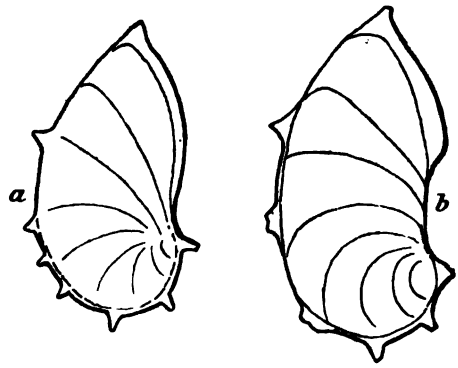
v. M. sp., welche einen grösseren *Cristellaria*-artigen Anfangstheil der Schale besitzt. Zu dieser zuletzt genannten Art dürften die beistehenden Abbildungen gehören, welche Exemplare aus dem



Bohrloch Nr. 360 bei der Brückmühle darstellen und aus etwa 5 bis 10 m Tiefe stammen. Die Art wird wie es scheint bei Lobsann ebenso wie hier, wo sie auch recht selten ist, lange nicht so gross wie in den ausgesprochenen Küstenbildungen des norddeutschen Oberoligocäns. Bei einer Zahl von 6 Kammern misst sie fast 1 mm und gleicht noch ganz einer *Cristellaria*, bei etwa 8 bis 10 Kammern wird sie Flabellinen-artig und erreicht 1,4 mm, während die grossen norddeutschen Exemplare bis zu 5 mm messen und an 18 Kammern zählen.

Cristellaria Herrmanni nov. sp.

Diese neue Cristellarienform mit stacheligem Rande ist sehr verschieden von den häufigen stacheligen Robulinenformen wie



Cr. calcar L. sp. und *C. echinata* d'Orb. sp. und stellt eine stachelige Art aus dem Formenkreise der *Cristellaria reniformis* d'Orb. dar. Die grösste Länge der Schalen beträgt zuweilen an $1^1/_2$ mm, die Anzahl der Kammern ist meistens 8. Das Gehäuse ist stark comprimiert. Am Rande entwickelt sich mehrfach ein Limbus und es erheben sich aus diesem Stacheln, welche nicht sehr lang sind und deren Anzahl nicht diejenige der Kammern erreicht. So-

wohl der Limbus und seine Stacheln, als auch Naht- und Nabelperlen oder ein Callus, wie sie anderwärts vorkommen, sind Bildungen des äusseren, die eigentliche Schale umgebenden Protoplasmas und dienen die Stacheln wohl den längeren an gleicher Stelle auftretenden Pseudopodienfäden als Stütze. — Vorkommen ziemlich selten im Septarienthon von Lobsann. Originale in der Sammlung des Herrn A. HERRMANN, welcher diese Art schon als neu erkannt und mir zur Bestätigung und Beschreibung übersandt hatte.

Problematicum.

Ein eigenthümliches zweifelhaftes Gebilde, das leider nur in einem Exemplar vorliegt und wohl als eine Abnormität aufgefasst werden muss, soll hier noch zum Schluss abgebildet und kurz beschrieben werden. Dasselbe ist eine Kugel von 0,8 mm Durchmesser mit drei, gestrahlten Mündungen, zwei längeren und einer kürzeren. Die Schalenbeschaffenheit erinnert an eine *Nodosaria* oder *Polymorphina*. Da die Gestalt eine rein kugelige ist und man nirgends etwas von Nähten gewahrt, so wird man versucht anzunehmen, dass es sich hier um die auffallend grosse Anfangskammer einer Nodosariide handelt, bei welcher vielleicht, da mehrere Mündungen statt einer vorhanden waren, eine Bildung von weiteren Kammern unterblieb. Derartige pathologische Foraminiferengehäuse verdienen immerhin einiges Interesse und sollten abgebildet werden, da sie möglicherweise zum Verständniss des ganzen Schalenbaues der Foraminiferen Beiträge liefern können.

Vorkommen im Septarienthon von Lobsann. Original im Besitz des Herrn A. HERRMANN.

Allgemeine Resultate der neueren Tiefbohrungen auf Petroleum in der Umgegend von Pechelbronn im Elsass.

War es durch die Freundlichkeit des Herrn Herrmann in Sulz u. d. Wald möglich in vorstehenden Zeilen einen Beitrag zur Foraminiferenkenntniss des Oligocäns im Unter-Elsass zu liefern, so verdanke ich dem gütigen Entgegenkommen des Herrn Schützenberger und der Vermittlung des Herrn Dr. L. van Werveke einen Einblick in die Resultate der neueren Tiefbohrungen im unterelsässer Petroleumgebiet, welche nicht unwesentliche Beiträge zu unserer Kenntniss der dortigen Oligocänschichten liefern.

Zunächst sei erwähnt, dass die tiefste bisher im genannten Gebiete ausgeführte Bohrung, Bohrloch Nr. 1 im Forste Oberstritten, bis zu 620 m Teufe sich erstreckt und dass bei dieser enormen Tiefe das Liegende der oligocänen Thone noch nicht erreicht worden war.

In diesem Bohrloch wurden zwischen 510 und 585 m Tiefe, also in einer Mächtigkeit von 75 m, rothe Mergel mit Anhydrit erbohrt; dieselben Mergel werden in der Tiefbohrung II bei Lampertsloch zwischen 328,20 m und 427,20 m, mithin in einer Mächtigkeit von 99 m angetroffen. Unter denselben erschloss dieses Bohrloch noch 168 m graue, braune und rothe Thone, Sand und Sandsteine, welche sehr wahrscheinlich noch zum Tertiär zu rechnen sind. Die Mächtigkeit des letzteren würde sich also auf wenigstens 585 + 168 = 753 m belaufen; van Werveke[1] hatte sie auf mindestens 700 m geschätzt.

Es ist dies eine sehr bedeutende Mächtigkeit von im wesentlichen auffallend gleichartigen thonig-sandigen und auch annähernd gleichalterigen Sedimenten, welche mit Sicherheit darauf hindeutet, dass sich dieselben auf einem sinkenden Seeboden oder wohl richtiger Meeresboden bildeten.

Ein weiteres Resultat der neuen Bohrungen besteht darin, dass in mehrfachen Bohrlöchern Foraminiferen führende Schichten in Wechsellagerung mit Oelschichten angetroffen wurden. Es war

1. Zeitschr. f. prakt. Geolog. 1895, S. 100.

dies der Fall im Bohrloch Nr. 583 bei Gunstett, welches in einer Probe aus 106 m Teufe noch ziemlich reichlich und bei 206 m noch einige wenige Exemplare von Foraminiferen lieferte. Ferner bei Nr. 584 beim gleichen Orte, wo sich eine *Truncatulina dutemplei* sogar noch bei 265 m fand. Ausserdem in Nr. 589, Nr. 603 bei Gunstett und bei Nr. 547 im Willerbachthal. Die grösste Tiefe, in der bisher überhaupt noch Foraminiferen beobachtet wurden, betrug 325 m in Nr. 612 bei Diefenbach[1], wo sich noch *Truncatulina dutemplei* und ein *Bathysiphon annulatus* fanden. In Nr. 595 bei Gunstett beobachtete man in 315 m Tiefe neben Ostracoden-Schalen und Charafrüchten zwei *Ammodiscus* sp. und *Rotalia soldani* var. girardana. Im Gegensatz zu der ungefähr 160 Formen umfassenden Gesammtforaminiferenfauna der Gegend von Lobsann—Pechelbronn beträgt die Zahl der unterhalb 50 m in den Bohrlöchern beobachteten Foraminiferen bisher 34, unterhalb 100 m 23, unterhalb 200 m circa 16, unterhalb 300 m nur noch 4. Der grösste Foraminiferenreichthum fand sich überall in den höheren Schichten und zwar meistens in den oberen 10 Metern. Von 50 Meter an werden die Foraminiferen schon sparsam, und die einzigen reicheren Funde in grösseren Tiefen sind nach gütiger Mittheilung von Herrn Herrmann die im Bohrloch Nr. 595 im Wald bei Gunstett, wo sich in 113 m Tiefe noch in 140 grm Letten 40 Foraminiferen fanden, die sich auf ein Dutzend Arten vertheilen. *Truncatulina dutemplei* mit 23 Exemplaren wiegt vor. In dem gleichen Bohrloch fanden sich auch noch in 180 grm Letten aus einer Kernprobe von 315 m Teufe 12 Exemplare von *Rotalia soldani* v. girardana Rss. Die Foraminiferen aus den grösseren Tiefen sind keineswegs andere Arten wie diejenigen, welche oben im Septarienthon vorkommen, sondern es sind dieselben und zwar mit die häufigsten unter ihnen, aber sie kommen auch anderwärts gerade in unteroligocänen Thonen vor, so z. B in den *Clavulina Szabói*-Schichten Ungarns.

1. In Bohrloch Nr. 612 bei Dieffenbach (bei 152 m), in Nr. 615 bei Preuschdorf (bei 253 m) und in Nr. 599 im Willenbachthal (bei 301 m) fand Herr Herrmann auch Bryozoen, die bisher aus dem elsässer Tertiär noch nicht bekannt waren. Was mir von demselben vorgelegen hat, war schlecht erhalten und erinnerte am meisten an *Membranipora concatenata* Rss.

Die geologischen Folgerungen aus diesen Daten sind folgende: Wir haben Anfangs in der Oligocänzeit in der Gegend von Pechelbronn ein Meer gehabt, das entweder frei von oder arm an Foraminiferen war und in dem wir unzweifelhaft Süsswasser und Brackwassereinflüsse bemerken, bedingt durch einen ungefähr von NW in dieses Meer einmündenden Fluss, dessen Detritus auch das Material für die Oelschichten lieferte. Erst die höchsten Schichten mit der reichen und typischen Septarienthonfauna bedeuten eine weitgehende Meerestransgression.

Die vor etwas mehr als 10 Jahren ausgeführten Bohrlöcher lieferten keine Kernproben und gestatteten keine exacte Untersuchung auf Foraminiferen. In dem aus grösserer Tiefe (damals kaum mehr als 300 m) durch Wasserspülung geförderten Material fand ich zwar auch ganz selten ein oder die andere Foraminifere, ich nahm aber damals an, dass diese durch Verunreinigung mit Thon aus den oberen Teufen hineingerathen sei. Die in der Nähe der Petroleumschichten gesammelten und untersuchten Proben ergaben in der Regel keine Foraminiferen, dagegen zuweilen Süsswasser und Brackwasserfossilien; die einzige Ausnahme machte ein grünlicher Mergel von Lampertsloch, der eine recht abweichende Faunula (l. c. 1884 pg. 147) lieferte.

Die brackischen und limnischen Thone von Pechelbronn bilden also nach diesen Ergebnissen eine Einlagerung in marinen Thonschichten und es entsteht die Frage, ob diese marinen Schichten mit ihrer im Allgemeinen dem Septarienthon ähnlichen, wenn auch viel ärmeren Foraminiferenfauna nicht besser auch noch zum Mitteloligocän gezogen werden sollten als zum Unteroligocän, wie dies früher von mir geschehen ist. Mit Sicherheit lässt sich diese Frage noch nicht beantworten, und es darf auf die paar Foraminiferen, alles Arten mit enormer verticaler Verbreitung, hier für die Altersbestimmung kein grosser Werth gelegt werden. Wichtiger ist der Umstand, dass diese tiefen Mergelschichten uns schon damals das Vorhandensein eines Meeres andeuten, das im Mainzer Becken zu der Zeit noch fehlte. Diese Thone liegen auch sicher unter den mitteloligocänen Meeressandconglomeraten. Die untersten 400 m, von dem gegen 700 m mächtigen Thoncomplex haben

bisher keine marinen Fossilien geliefert und bildeten sich wohl in einer nach Norden geschlossenen, nach Süden offenen, fast ausgesüssten Bucht, in die grosse Ströme einmündeten. Die oberen 300 m[1] mit Ausnahme der höchsten Schichten lieferten dann einige Foraminiferen, die das Wachsen des marinen Einflusses andeuten, bis dann in den höchsten Schichten d. h. über 50 und speziell über 10 m Tiefe, da wo die Erosion diese obersten Lagen nicht schon fortgewaschen hat, der echte foraminiferenreiche Septarienthon mit *Leda Deshayesiana* etc. sich einstellt, noch weit über die kurz vorher gebildeten Küstenkonglomerate des Meeressandes, den Lobsanner Asphaltkalk etc. hinausreicht und eine erstmalige freie Meeresverbindung mit dem Norden herstellt.

Wegen der factischen Unmöglichkeit, an vielen Stellen eine scharfe, in Wirklichkeit auch nicht vorhandene Grenze zwischen dem Septarienthon und den unterlagernden marinen Mergeln zu constatiren, wird man am besten den ganzen Complex als oligocäne Mergel auf der Karte zusammenfassen und den eigentlichen Septarienthon nur da besonders durch eine Signatur auszeichnen, wo er durch seine Auflagerung auf limnischen und brackischen Schichten oder auf Küstenkonglomeraten sich schärfer abzeichnet. Ohne weiteres die gesammten gegen 600 m mächtigen, theils limnischen, brackischen oder marinen Ablagerungen unter dem noch bei Lobsann 50 m mächtigen typischen Septarienthon als Mitteloligocän aufzufassen und zu leugnen, dass während der vorhergehenden Unteroligocänzeit schon das Meer im Unter-Elsass einzudringen begann, wäre wohl zu weit gegangen.

1. Wegen vieler kleiner Verwerfungen im Thon entsprechen sich natürlich die Niveaus in den verschiedenen Bohrlöchern nicht genau. Die gleichmässige allmähliche Abnahme der Foraminiferen nach unten hin beweist jedoch, dass es sich bei den in Betracht kommenden Bohrungen nicht etwa um grosse Dislocationen handelt, die den Septarienthon hier in abnorm tiefe Lage brachten.

Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens von Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass.

Von

August Herrmann,

Leiter der Petroleumraffinerie in Sulz u. W.

Mit Taf. XIV.

Nachdem ich mich schon seit dem Jahre 1881 mit der Untersuchung des Septarienthones der Umgegend von Sulz u. W. und Pechelbronn beschäftigt und zu diesem Zwecke grosse Mengen der Thone aus den Aufschlüssen von Sulz—Retschweiler, Lobsann und Drachenbronn einer genauen Durchsuchung unterzogen habe, ist mir im März des Jahres 1896 durch die Direction der Pechelbronner Oelbergwerke in Schiltigheim der Auftrag geworden, die aus den Bohrlöchern durch Kernbohrung entnommenen Lettenproben auf Foraminiferen zu untersuchen, einerseits zum Zwecke der Feststellung einer eventuellen Richtschnur für die zu wählenden Punkte bei Anlage neuer Bohrlöcher, andererseits zur Bereicherung der geologischen Kenntnisse des Tertiärs in grösseren Tiefen.

Es hat sich dabei die wichtige Thatsache ergeben, dass Foraminiferen nicht nur im Septarienthon auftreten, sondern auch in den tieferen Mergeln, welche nach ihrer Lagerung nur als gleichalterig mit den Mergeln von Pechelbronn angesehen werden können, aus welchen bisher hauptsächlich Süsswasserformen bekannt sind.

Durch meine Untersuchungen sind bis jetzt 29 für das Elsass neue Arten und 2 Varietäten aufgefunden worden, sowie zwei Arten, welche bisher nur aus dem Ober-Elsass bekannt, im Unter-Elsass aber noch nicht beobachtet waren; ferner sind zwei neue Foraminiferenarten *Planispirina alsatica* ANDR. und *Cristellaria Herrmanni* ANDR. bekannt geworden, so dass die Foraminiferenfauna des Unter-Elsass um 35 bestimmte Formen bereichert wurde.

Ausserdem sind in den Schlämmrückständen der Bohrlöcher Nr. 599 bei einer Tiefe von 301 Meter, in Nr. 609 bei 326 Meter, in Nr. 612 bei 152 Meter und in Nr. 615 bei 253 Meter Bryozoen und zwar *Membranipora concatenata* Rss. in dem ersten Bohrloch häufig, in den drei letzteren weniger zahlreich angetroffen worden; es ist dies von Interesse, da Bryozoen in dem Septarienthon des Elsässischen Tertiärs bislang nicht gefunden wurden.

Bei meiner Arbeit hat mich Herr Prof. Dr. Andreæ in Hildesheim auf das bereitwilligste unterstützt, und spreche ich Demselben an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

In dem speziellen Theile meines Aufsatzes werde ich eine Beschreibung sowohl der untersuchten Bohrlöcher, als auch der wichtigsten Proben von Lobsann, Sulz und Drachenbronn aufstellen und gebe mich der angenehmen Hoffnung hin, dass die wenigen Zeilen dazu beitragen mögen, die Kenntniss über das Vorkommen der Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass etwas zu bereichern.

Nächste Umgebung von Pechelbronn.

Wie Herr Professor Dr. Andreæ in dem Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs 1884 auf Seite 147 erwähnt, überwiegt in den blaugrünen Mergeln von Pechelbronn der Einfluss des Süsswassers gegenüber dem des Meerwassers, und es sind von demselben nur Fragmente von Lingulinen und Cristellarien dort angetroffen worden.

Im Jahre 1882 fand ich gelegentlich in einer Schlämmprobe unweit von Pechelbronn, auf der linken Seite des Weges nach Lampertsloch, von den Mergeln eines dort abgeteuften Bohrloches herrührend, *Textillaria carinata* d'Orb. und *Truncatulina Dutemplei* d'Orb., welche beide Foraminiferenarten auch in den meisten später untersuchten Proben anderer Fundpunkte die Hauptrolle spielen.

Aus einer Probe bei Lampertsloch, in einem Wasserriss des «Füssel Bächels», sind von Herrn Andreæ 5 Foraminiferenarten erwähnt und zwar:

Ammodiscus pellucidus Andr.

Haplophragmium pusillum Andr.

Dentalina cf. *consobrina* D'ORB.
Cristellaria Lamberti ANDR. und
Lingulina Le-Beli ANDR.

Wald von Kutzenhausen.

In dem Walde von Kutzenhausen, nahe bei Hölschloch, wurde an der rechten Seite des Weges, der von Merkweiler nach Hölschloch führt, das Bohrloch Nr. 586 gestossen. Eine Probe, bei 100 Meter Tiefe genommen, ergab *Truncatulina Dutemplei* D'ORB. und *Textillaria carinata* D'ORB.

Eine Probe desselben Bohrloches, bei 200 Meter Tiefe, enthielt ausser den vorerwähnten beiden Arten *Cristellaria depauperata* RSS. nebst Früchten von *Chara Voltzii*.

Reichhaltiger ist die Fauna des 150 Meter links von der Strasse im Walde gelegenen Bohrloches Nr. 605 sowie des etwa 270 Meter von der Strasse in derselben Richtung im Walde gelegenen Bohrloches Nr. 616. In letzterem fanden sich schon in der Tiefe von 1,50 Meter zahlreiche gut erhaltene Foraminiferen, und zwar:

Haplophragmium deforme ANDR.
— *Humboldti* RSS.
Truncatulina Dutemplei D'ORB.
Cyclammina acutidorsata V. HANTK.
— *placenta* RSS.
Ammodiscus polygyrus RSS.
Gordiammina charoides J. & PARK.
Nodosaria soluta RSS.
Polymorphina gibba D'ORB.
Textillaria carinata D'ORB.
Verneuilina compressa ANDR.

Eine Probe dieses Bohrloches bei 5 Meter Tiefe, ebenso Proben bei 99 und 201 Meter ergaben keine Foraminiferen.

Das erstgenannte Bohrloch Nr. 605 enthielt bei 5 Meter Tiefe folgende Foraminiferen:

Haplophragmium deforme ANDR.
Cyclammina acutidorsata HANTK.

Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt.
— *placenta* Rss.
Ammodiscus polygyrus Rss.
Polymorphina gibba d'Orb.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Anomalina Weinkauffi Rss.
Rotalia Soldani var. Girardana Rss.
Miliolina (Quinqueloculina) triangularis d'Orb.
Gaudryina chilostoma Rss.
Bolivina Beyrichi Rss.

und als für das Elsass neue Art

Spiroloculina limbata d'Orb typ. und var. impressa Terq.

Von 10 Meter Tiefe ab fanden sich keine Foraminiferen mehr vor.

Der Thon, welcher die vorgenannten Arten aus den beiden Bohrlöchern Nr. 605 und 616 lieferte, besass eine gelblichbraune Farbe; eine Schlämmprobe von 240 Gramm ergab bei Nr. 605 einen Rückstand von 3 Gramm und bei Nr. 616 einen solchen von 5 Gramm.

Die Rückstände beider Proben gleichen sowohl in der Farbe, als auch in der Zusammensetzung den Schlämmproben des Septarienthones aus den Fundpunkten bei Sulz—Retschweiler.

Oberkutzenhausen.

Sämmtliche bislang in der Gemarkung Oberkutzenhausen abgeteufte Bohrlöcher lieferten nur sandige Rückstände ohne Foraminiferen.

Thal des Willenbaches.

In der Richtung von Merkweiler nach Wörth liegt auf der linken Seite der Strasse das Thal des Willenbaches, in welchem mehrere Bohrlöcher abgeteuft und auf Foraminiferen geprüft wurden.

Es ist zunächst das Bohrloch Nr. 599, etwa 340 Meter von der Strasse ab gelegen zu erwähnen, welches zwar keine

Foraminiferen geliefert hat, in welchem sich aber in der Tiefe von 301 Meter eine Bryozoe nämlich *Membranipora concatenata* Rss. in Menge gefunden hat.

Das Bohrloch Nr. 639, welches Foraminiferen geliefert hat, liegt nahe der Strasse und sind von demselben 2 Proben bei 5 und 10 Meter Tiefe untersucht worden; die letztere, aus einem gelblichen Thon bestehend, ergab ausser einer abnormen *Cristellaria* (*Robulina*) mit zwei Mündungen nachstehend verzeichnete Foraminiferen:

Haplophragmium Humboldti Rss.
Ammodiscus polygyrus Rss.
— — Uebergang in *Amm. incertus* d'Orb.
Miliolina triangularis d'Orb.
— — var. Ermanni Born.
— *turgida* Rss.
Nodosaria soluta Rss.
— *obliqua* Münst.
— *spinescens* Rss.
— *capitata* var. striatissima Andr.
Polymorphina gibba d'Orb.
Allomorphina macrostoma Karrer.
Globigerina bulloides d'Orb.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Rotalia Soldani d'Orb.
Textillaria carinata d'Orb.
— *gramen* d'Orb.
Gaudryina chilostoma var. globulifera Rss.
Verneuilina compressa Andr.
Spiroloculina limbata var. impressa Terq.

Preuschdorf.

Etwa 550 Meter vom Dorfe Preuschdorf entfernt und circa 65 Meter von der Strasse, die von Lampertsloch nach Preuschdorf führt, liegt das Bohrloch Nr. 517.

Dasselbe wurde im März 1897 gereinigt und lieferte aus der Tiefe von 175 Meter ein Stück Letten, welches geprüft wurde

und ein sehr interessantes Foraminiferenvorkommen darlegte. Das Material war von blaugrüner Farbe und bröckliger Beschaffenheit. Die Schlämmprobe ergab eine Menge schöner Exemplare von

Miliolina impressa Rss.

Es fanden sich des Weiteren

Miliolina turgida Rss.

Biloculina globulus Born.

— *ringens* Lmk.

Uebergangsformen von Triloculinen zu Biloculinen.

Krüppelformen von *Miliolina turgida* Rss.

und die neue Art

Planispirina alsatica Andr.,

von der ich das Original in meiner Sammlung besitze. Die vorerwähnten beiden Biloculinenarten sind gleichfalls für das Elsass neu.

Ein weiteres Bohrloch Nr. 615, im Pfaffenweg gelegen, wurde erschöpfend in mehreren Tiefen untersucht; dasselbe lieferte jedoch nur sandige, mit Schwefelkies gemengte Rückstände und bei 253 Meter Tiefe Bryozoen und zwar *Membranipora concatenata* Rss.

Diefenbach.

Etwa 30 Meter rechts vom Wege, der von Hoelschloch nach Diefenbach führt, befindet sich am Waldrande das Bohrloch Nr. 652. Dasselbe lieferte bei 8 Meter Tiefe aus einem aschgrauen Letten:

Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt.

— *placenta* Rss.

Nodosaria approximata Rss.

— *consobrina* d'Orb.

Pullenia bulloides d'Orb.

Das Bohrloch Nr. 588 am Nordrande des Waldes von Gunstett am Wege nach Oberndorf ergab:

Cyclammina placenta Rss.

Polymorphina gibba d'Orb.

Truncatulina Dutemplei d'Orb.

Plecanium carinatum d'Orb.

Das Bohrloch Nr. 604 im Walde von Diefenbach enthielt in den bis zu 15 Meter untersuchten Proben keine Foraminiferen, dieselben erscheinen hier erst in grösseren Tiefen. Eine Probe von 60 Meter ergab:

Miliolina (*Triloculina*) *orbicularis* Rss.
— *trigonula* Lmk. sp.
Haplophragmium deforme Andr.
Cyclammina acutidorsata var. exigua Schrodt.
Nodosaria soluta Rss.
— *consobrina* Rss.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Anomalina Weinkauffi Rss.
Rotalia Soldani var. Girardana Rss.
Textillaria carinata d'Orb.
Gaudryina syphonella Rss.
— — var. asyphonia Andr.

Das Bohrloch Nr. 612, circa 100 Meter von dem vorigen entfernt am Rande des Waldes gelegen, enthielt in den Proben von 10, 52 und 152 Metern Tiefe nachstehende Foraminiferen:

Haplophragmium Humboldti Rss.
Cyclammina placenta Rss.
Miliolina triangularis d'Orb.
Ammodiscus polygyrus Rss.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Pulvinulina cf. lobsannensis Andr.
Textillaria carinata d'Orb. und
Spiroloculina limbata var. impressa Terq.

Bei 152 Meter Tiefe fanden sich ausser den erwähnten Foraminiferen Bryozoen und zwar *Membranipora concatenata* Rss. und Cyprisschalen, bei 325 Meter *Batysiphon annulatus* Andr.

Gunstett.

Bei allen von mir vorgenommenen Untersuchungen haben sich die Bohrlöcher sowohl im Walde von Gunstett als auch auf den vom Wege von Surburg nach Gunstett ausserhalb des Waldes links gelegenen Wiesen hinsichtlich der Foraminiferenfauna als

die reichhaltigsten erwiesen und sind aus den dortigen Proben sehr interessante Formen bekannt geworden.

Im Allgemeinen zeichnen sich die Gunstetter Foraminiferen von anderen ganz besonders durch ihre gute Erhaltung und ihre Färbung aus. Eine Reihe für das Elsass bislang nicht bekannter Arten stammt aus den Schlämmproben dieser Gegend.

Spiroloculina limbata Rss. und var. impressa Terq. kommen in einzelnen Bohrlöchern massenhaft in sehr schönen Exemplaren vor; ebenso sind die Biloculinenformen, die bisher im Elsass nicht gefunden wurden, in einigen Bohrlöchern, besonders in Nr. 634 und 638 reichlich vertreten.

Ein feinsandiges *Haplophragmium deforme* ist in mehreren Proben in grosser Häufigkeit gefunden worden.

Die für Elsass neuen Arten aus der Gegend von Gunstett sind folgende:

Miliolina trigonula Lmk. sp.
— *rostrata* Terq.
Biloculina globulus Born.
Cristellaria sp. aff. *recurrens* Rss.
Textillaria gramen d'Orb.
Anomalina simplex d'Orb. sp.
Trochammina trulissata Brady.
Spiroloculina limbata typ. Rss. und var. impressa Terq.

sowie speziell für Unter-Elsass neu

Allomorphina macrostoma Karrer.

Hinsichtlich des Vorkommens der Foraminiferen kann man in Gunstett 3 Zonen unterscheiden, und zwar:

Zone I, umfassend die Bohrlöcher auf der linken Seite der Strasse von Surburg nach Gunstett Nr. 583, 589, 598, 618 und 628. Es finden sich in denselben die Foraminiferen schon in ganz geringer Tiefe, von 2 Meter ab bis zu 10 Metern.

Die interessanteste Probe dieser Zone stammt aus dem Bohrloch Nr. 598, welches mit den verschiedenen Varietäten zusammen nahezu 70 bestimmte Foraminiferenarten geliefert hat.

Die Untersuchung des Bohrkernes gab hinsichtlich der Schlämmrückstände folgendes Resultat:

Bei 1,50 m Tiefe: aschgrauer Letten, viel sandigen Rückstand ergebend, ohne Foraminiferen.

» 2 » » Ockergelber Letten, von hellblauen Adern durchzogen, gab braunen Schlämmrückstand, Quarzsand und Kalkstückchen enthaltend. Der Rückstand enthielt Cyclamminen und Haplophragmien.

» 3 » » Bläulichweisser Letten, der $^1/_6$ Rückstand ergab, in welchem gleichfalls Cyclamminen und Haplophragmien vorherrschend waren.

» 4 » » Bläulicher Letten, viel Rückstand hinterlassend, welcher grösstentheils aus Gyps, sowohl in stänglichen und derben Aggregaten als auch in Krystallen ($\infty P . \infty \breve{P} \infty . —P$) bestand und nur wenige Foraminiferen enthielt.

» 5 » » Gleiche Probe wie vorher, $^1/_{13}$ Rückstand hinterlassend.

» 5,50 » » Aschgrauer Letten, mit schmalen gelben Adern durchsetzt; der sehr geringe Rückstand war von brauner Farbe, etwas gypshaltig und enthielt viele Foraminiferen.

» 6 » » Graublauer Letten, $^1/_{20}$ Rückstand gebend, Gyps und Schwefelkies enthaltend, mit vielen Foraminiferen.

» 6,50 » » Gleiche Probe wie bei 6 m.

» 7 » » Aschgrauer Letten, welcher $^1/_{30}$ Rückstand lieferte; derselbe besass eine dunkelbraune Farbe und enthielt reichlich Foraminiferen.

» 7,50 » » Grauer Letten von muschligem Bruche; derselbe ergab $^1/_{66}$ Rückstand mit grossem Quarzgehalt und reicher Foraminiferenfauna.

» 8 » » Gleiche Probe wie die vorhergehende.

» 8,50 » » Hellgrauer Letten, $^1/_{60}$ Rückstand hinterlassend, quarzhaltig mit vielen Foraminiferen.

» 9 » » Hellgrauer Letten, $^1/_{110}$ sandigen Rückstand gebend, mit vielen Foraminiferen.

Bei 9,50 m Tiefe: Hellgrauer Letten, $^1/_{140}$ Rückstand hinterlassend, quarzhaltig, mit vielen Foraminiferen.

» 10 » » Gleicher Letten wie vorhergehende Proben $^1/_{80}$ Rückstand liefernd, reichhaltigste der untersuchten Proben.

Die Zone II enthält die Bohrlöcher auf den Wiesen, die in der Nähe der Biblisheimer Mühle liegen und zwar Nr. 568, 584, 592, 603, 611, 617 und 626, bei welchen sich Foraminiferen erst in grösseren Tiefen finden.

Die Zone III umfasst die Bohrlöcher Nr. 634 und 638 und enthielten dieselben schon in geringen Tiefen reichlich sehr schön erhaltene Foraminiferen.

Ausserhalb dieser 3 Zonen befindet sich noch das Bohrloch Nr. 595 auf der linken Seite der Strasse von Surburg nach Oberdorf im Walde von Gunstett gelegen, welches gleichfalls, jedoch erst in grösseren Tiefen, reichlich Foraminiferen geliefert hat.

In nachstehender Tabelle sind die Funde aus den untersuchten Bohrlöchern der Gegend von Gunstett übersichtlich nach der Reihenfolge ihrer Abteufung veranschaulicht und die Bohrlochnummern behufs besserer Orientirung mit den Zeichen I, II und III der betreffenden Zone versehen. In dieser wie in den folgenden Tabellen ist das Vorkommen der Foraminiferen überhaupt mit +, und das häufige Vorkommen mit # bezeichnet.

	II	I	II	I	II	—	I	II	II	II	I	II	I	III	III
	568	583	584	589	592	595	598	603	611	617	618	626	628	634	638
Haplophragmium nanum Brady.		+													
— *Humboldti* Rss. . . .		+				+		+							
— *lobsannense* Andr. . .							+						+		
— *deforme* Andr.				+			+				+		+	+	+
— *deforme*. Feinsand. Var.					+		+				+		+	+	+
Trochammina trulissata Brady.							+								
Cyclammina acutidorsata Hantk. . . .						+	+				+			+	+
— — var. exigua Schrodt							#			+				+	+
Cyclammina orbicularis Brady														+	+
— *placenta* Rss.									+					+	+
Ammodiscus polygyrus Rss.							+			+	+			+	+

	II	I	II	I	II	—	I	II	II	II	I	II	I	III	III
	568	583	584	589	592	595	598	603	611	617	618	626	628	634	638
Ammodiscus polygyrus Uebergang zu *Am. involvens* Rss.							+				+				
Ammodiscus incertus d'Orb		+					+				+			+	+
— *involvens* Rss.														+	+
Miliolina impressa Rss.							+								
— *trigonula* Lmk. sp.							+								
— *triangularis* d'Orb.							+				+	+	+	#	#
— — var. Ermanni Born.							+				+	+	+	+	+
— *rostrata* Terq.													+		+
— *turgida* Rss.												+		+	
Miliolina venusta Karr.									+						
Biloculina bulloides (*globulus*) d'Orb.							+						+	#	
Nodosaria soluta Rss.		+													
— *pungens* Rss.		+													
— *conspurcata* Rss.		+					+							+	+
— *aculeata* d'Orb.							+								
— — var. adspersa							+								
— *approximata* Rss.					+	+	+								
— cf. *exilis* Neugeb.					+		+								
— cf. *grandis* Rss.							+								
— *consobrina* d'Orb.					+		+								
— — d'Orb. var. emaciata		+					+								
— *obliqua* L.		+													
— *spinescens* Rss. sp.		+													
— *bifurcata* d'Orb. sp.		+													
— *bactridium* Rss.													+		
Rheophax nodulosa Brady							+								
— *dentaliniformis* Brady.							+								
Robulina inornata d'Orb.							+								
— *concinna* Rss.							+								
— *princeps* Rss.							+								
— *Gerlandi* Andr.						+	+								
— *simplicissima* Rss.							+								
— *cultrata* (*similis*) Morf.							+								
Cristellaria sp. aff. *recurrens* Rss.							+								
— *compressa* d'Orb.							+								
— *Alberti* Andr.													+		
Polymorphina gibba d'Orb.	+	+					+	+			+		+	+	+
— — d'Orb. var. fistulosa														+	
— *obtusa* Born.		+													
— *problema* d'Orb.			+				+				+		+		
— — var. deltoidea													+		
— *lanceolata* Rss.							+				+			+	+

	II	I	II	I	II	—	I	II	II	II	I	II	I	III	III
	568	583	584	589	592	595	598	603	611	617	618	626	628	634	638
Polymorphina cf. *minima* Born.							+				+		+	+	+
— *sororia* Rss. var. fistulosa		+													
— *angusta* Egg.														+	+
Allomorphina macrostoma Karr.							+				+			+	+
— *trigona* Rss.							+								
Globigerina bulloides d'Orb.							+				+		+		
— *triloba* d'Orb.							+								
Truncatulina Dutemplei d'Orb.	+	#	+	+	+	#	+	+	+	+	+				+
— *Ungeriana* d'Orb.							+						+		
— cf. *Akneriana* d'Orb.							+								
Anomalina simplex d'Orb. sp.							+								
— *Weinkauffi* Rss.							+				+		+	+	+
Pulvinulina elegans d'Orb.							+							+	+
Turrilina alsatica Andr.							+								
Rotalia Soldani d'Orb.							+				+		#	#	#
— — var. Girardana Rss.			+		+						+		+	+	—
— — var. mamillata Rss.							+				+		+	+	+
Textilaria carinata d'Orb.	+	#		+	+	#	+	+	+		+		+		
— *gramen* d'Orb.							+								
— *candeiana* d'Orb.		+													
Verneuilina compressa Andr.		+					+				+		+	+	—
Gaudryina chilostoma Rss.	+	+					+				+		+	+	+
— — var. globulifera Rss.		+									+		+	+	+
— — verwandt m. *G. pupoides* d'Orb.							+								
Gaudryina chilostoma Uebergang zu *G. baccata* Schwager.							+				+		+	+	+
Gaudryina syphonella Rss.							+				+		+	+	+
— — var. asyphonia Andr.							+								
— *filiformis* Berthelin.							+								
Bulimina inflata Segu.							+				+		+	+	+
Virgulina Schreibersi Cz.							+								
Bolivina Beyrichi Rss.		+			+		+				+		+	+	+
— — var.							+								
Spiroloculina limbata d'Orb.						+	+						+	+	+
— — var. impressa Terq.						+	+						+	+	+
— *tenuis*														+	+
Gordiammina charoides J. & Park.							+						+		
Pullenia compressiuscula Rss.											+		+		
— *sphaeroides* d'Orb.							+								
— *quinqueloba* Rss.							+				+		+	+	+
— *bulloides* d'Orb.														+	+
Chilostomella ovoidea Rss.							+						+	+	+

Bruchmühle.

Auf der nördlichen Seite der Sauer, ungefähr 550 Meter von derselben entfernt, sind die Bohrlöcher Nr. 622 und 630 abgeteuft worden; es fanden sich darin massenhaft schöne Foraminiferen.

Von dem Bohrloch Nr. 630 wurde der ganze Bohrkern von 1—10 Meter Tiefe geschlämmt und sind die Resultate der beiden Bohrlöcher auf nachstehender Tabelle veranschaulicht.

	Nr. 622	Nr. 630		Nr. 622	Nr. 630
Rhabdammina Rzehaki Andr. . .		#	*Nodosaria capitata striatissima*		
Batysiphon annulatus Andr. . .		+	Andr.	+	+
Haplophragmium Humboldti Rss.	+	#	— cf. *pyrula* d'Orb. . . .		+
— — var.			— *bactrydium* Rss. . . .		+
latum Andr		+	*Rheophax nodulosa* Brady. . . .		+
Haplophragmium lobsannense			— *dentaliniformis* Brady.		+
Andr.	+	+	*Flabellina obliqua* Münst.		+
Haplophragmium deforme Andr.	+		*Frondicularia tenuissima* v.		
Cyclammina acutidorsata v.			Hantk.		+
Hantk.		+	*Robulina* (*Cristellaria*) *depauperata* Rss.		+
Cyclammina acutidorsata var.			*Robulina* (*Cristellaria*) *depauperata* var. costata Rss.		+
exigua Schrodt.		+	*Robulina* cf. *budensis* v. Hantk.		+
Cyclammina placenta Rss. . . .	+		*Robulina* (*Cristellaria*) *similis*		
Ammodiscus polygyrus Rss. . . .	+	+	d'Orb.		+
— — Uebergang			*Cristellaria Böttgeri* Rss. . . .		+
zu *A. involvens*	+	+	*Glandulina laevigata* var. elliptica Rss.		+
Ammodiscus incertus d'Orb. . . .		+	*Polymorphina gibba* d'Orb. . . .	+	#
Miliolina triangularis d'Orb. . .		+	— — *fistulosa* d'Orb.		+
— — var. Ermanni			— *problema* d'Orb. .	+	+
Born.	+	+	— — var. del-		
Miliolina rostrata Terq.		+	toidea Rss.	+	+
— *turgida* Rss.		+	— *lanceolata* Rss. . .		+
Biloculina bulloides d'Orb. . . .		+	— cf. *minima* Born. .		+
Nodosaria soluta Rss.		+	*Allomorphina macrostoma* Karr.		+
— *granulosa* Andr. . . .		+	*Globigerina bulloides* d'Orb. . . .	+	+
— *consobrina* d'Orb. var.			*Sphaeroidina bulloides* d'Orb. . .		+
emaciata		+	*Truncatulina Dutemplei* d'Orb.	#	+
— *obliqua* L.		+	— *Akneriana* d'Orb.		+
— *spinescens* Rss.		+			
— *bifurcata* d'Orb. . . .		+			
— *capitata* Boll.		+			

	Nr 622	Nr. 630		Nr. 622	Nr 63
Anomalina Weinkauffi Rss. . . .		+	*Gaudryina syphonella* Rss. . . .	+	+
Pulvinulina elegans d'Orb. . . .		+	— *chilostoma* var. asy-		
Rotalia Soldani d'Orb.	+	+	phonia Andr. . . .		+
— — var. Girardana Rss.	+	+	— *filiformis* Berthelin.	+	+
— — var. mamillata Andr.	+	+	*Bulimina inflata* Segu.		+
Trochammina trulissata Brady.		+	*Bolivina Beyrichi* Rss.	+	+
Textillaria carinata d'Orb. . . .	#	#	*Spiroloculina limbata* d'Orb. . .	+	+
— *cuneiformis* d'Orb. .		+	— — var. im-		
Verneuilina compressa Andr. .	+	+	pressa Terq.	+	+
Gaudryina chilostoma Rss. . . .	+	#	*Gordiammina charoides* J. & Park.		+
— — var. glo-			*Pullenia compressiuscula* Rss. .	+	+
bulifera Rss.	+	#	— *quinqueloba* Rss.	+	+
Gaudryina chilostoma verwandt			— *bulloides* d'Orb.	+	+
mit *G. pupoides* d'Orb.		+			
Gaudryina chilostoma Uebergang					
in *G. baccata* Schwag.		+			

Oberstritten.

Im Gelände auf der südlichen Seite der Sauer sind die Bohrlöcher Nr. 609, 619, 632 und 642 abgeteuft worden, die gleichfalls zahlreiche Foraminiferen geliefert haben; dieselben sind auf nachstehender Tabelle verzeichnet.

	Nr. 609	Nr. 619	Nr. 632	Nr. 642
Bathysyphon annulatus Andr.				+
Rhabdammina Rzehaki Andr.				+
Haplophragmium Humboldti Rss.	#	+		
— *lobsannense* Andr.			+	
— *deforme* Andr.			+	+
Cyclammina acutidorsata Hantk.			+	
— — var. exigua Schrodt. . .			+	
— *orbicularis* Brady.			+	
— *placenta* Rss.	#		+	+
Ammodiscus polygyrus Rss.	+	+	+	+
— — Uebergang in *A. involvens.*		+	+	+

	Nr. 609	Nr. 619	Nr. 632	Nr. 642
Ammodiscus incertus d'Orb.			+	
Miliolina triangularis d'Orb.		+	+	+
— — var. Ermanni Born.		+		
— *turgida* Rss.				+
Biloculina globulus (*bulloides*) d'Orb.			+	
— *irregularis* d'Orb.		+		
Nodosaria soluta Rss.		+		
— *consobrina* d'Orb.	+			
Glandulina laevigata var. inflata Born.		+		
— — var. elliptica Rss.		+		
Polymorphina gibba d'Orb.	+	+		+
— *problema* d'Orb.		+	+	
Allomorphina macrostoma Karrer.			+	
Sphaeroidina bulloides d'Orb.			+	+
Truncatulina Dutemplei d'Orb.	#	#		
— *Ungeriana* d'Orb.				+
Anomalina Weinkauffi Rss.			+	
Pulvinulina elegans d'Orb.			+	
Rotalia Soldani d'Orb.			+	+
— — var. Girardana Rss.	+	+		
— — var. mamillata Andr.			+	+
Textillaria carinata d'Orb.	#	#		
— *gramen* d'Orb.		+		
— — nov. var.		+		
Gaudryina chilostoma Rss. var. globulifera		+	+	+
— *filiformis* Berthelin.				+
Verneuilina compressa Andr.	+		+	+
Spiroloculina limbata d'Orb.		+		
— — var. impressa Terq.		+		+
Gordiammina charoides J. & Park.			+	
Pullenia bulloides d'Orb.			+	

Sulz u. W.—Retschweiler.

Die Aufschlüsse, denen ich meine Proben entnahm, befinden sich an dem Hohlwege der von Sulz nach Retschweiler führt; es wurden von diesem Orte eine grosse Anzahl Proben untersucht und zwar vom Anfange der Böschung bis zu 48 Meter aufwärts am Wege; als besonders reichhaltig erwies sich eine Schlämmprobe

bei 40 und 48 Meter; desgleichen ergaben Proben, die auf der linken Seite des Weges jeweils bei 15 und 40 Meter genommen wurde, in einem überaus feinen hellblauen Thone zahlreiche Foraminiferen.

Die foraminiferenführenden Mergel liegen an den obengenannten Stellen in einer Tiefe von 12—50 Centimeter unter der Sohle des Grabens und zwar fand ich dieselben am Anfang der Böschung bei 50 Centimeter Tiefe, bei 10 Meter Entfernung 12 Centimeter, bei 20 Meter Entfernung 56 Centimeter, bei 30 Meter 32 Centimeter, und bei 40 Meter 30 Centimeter tief.

In der Längsrichtung erstreckt sich der Fundort bis zu etwa 65 Metern, bei welcher Entfernung noch spärlich Foraminiferen angetroffen werden, bei 70 Meter ist der Thon steril. Den von Herrn Professor Dr. Andreæ in seinen Beiträgen zur Kenntniss des Elsässer Tertiär 1884 erwähnten Foraminiferenarten habe ich nur einige als neu für Sulz—Retschweiler hinzuzufügen, und zwar sind mir inzwischen von dem erwähnten Fundpunkte

Cristellaria lituiformis Rss.
Glandulina laevigata var. ovula d'Orb.
Textillaria gramen d'Orb.
Spiroloculina limbata var. impressa Terq. und
Gordiammina charoides J. & Park.

bekannt geworden.

An dem Feldwege, der von der Landstrasse beim neuen Friedhofe von Retschweiler nach Sulz führt, habe ich an der Böschung beim Friedhofe in mehreren Proben brakische Bildungen angetroffen und waren in den Schlämmproben Früchte von *Chara Voltzii* und Schalen von *Cypris* häufig.

Sulzer Wald.

Einen überaus interessanten Fundpunkt habe ich im Sulzer Walde, beim sogenannten Weidenweg, Forstrevier Kirchspiel angetroffen.

Bei Gelegenheit einer Stollenanlage der «Lobsanner Asphaltgesellschaft in Lobsann» zum Zwecke der Aufsuchung einer Sandader hatte ich im Spätherbst 1896 Gelegenheit, eine Probe des

aus diesem Stollen geförderten Materials zu untersuchen und fand in demselben eine Menge schöner und überaus gut erhaltener Foraminiferen; ausser den schon bekannten Arten erwähne ich hier von diesem Fundpunkte die bereits von Professor Dr. A. ANDREÆ beschriebene neue Art

Cristellaria Herrmanni ANDR.

ferner die für das Elsass neuen Arten

Trochammina trulissata BRADY.
Glandulina laevigata var. ovula D'ORB.
Nodosaria inflexa RSS. und
Cristellaria (*Robulina*) *semiimpressa* RSS.

Das Material, woraus ich die Foraminiferen erhielt, war ein sehr feinkörniger, hellgrauer Thon von muschligem Bruch. Die Schlämmproben enthielten ausser Tausenden von *Truncatulina Dutemplei* D'ORB. und *Textillaria carinata* D'ORB. schöne Exemplare anderer Foraminiferenarten. Die Gattung *Bolivina Beyrichi* RSS. war hauptsächlich in mehreren Varietäten hierin vertreten.

Die betreffende Thonschicht fand sich bei einer Tiefe von circa 4 Metern und wurde eine weitere fossilreiche Schicht noch in der Tiefe von 10 Metern angetroffen.

Lobsann.

Von diesem Orte sind von mir gleichfalls zahlreiche Proben, sowohl aus den verschiedenen Horizonten des alten Schachtes, als auch aus den Letten des im Frühjahr dieses Jahres abgeteuften neuen Schachtes untersucht worden, und haben meine Schlämmproben ausser den schon bekannten Arten nachstehende für das Elsass neue Foraminiferen geliefert.

Cristellaria arcuata D'ORB.
Textillaria cuneiformis D'ORB.
Trochammina trulissata BRADY.
Gordiammina charoides J. & PARK.

Drachenbronn.

Mehrere Proben aus der Gegend von Drachenbronn, hauptsächlich von dem an der Bergstrasse gelegenen Weideplatze der

Schweine, wurden untersucht; ich entnahm dieselben einem kleinen Waldbache an dem erwähnten Orte und fand ausser den schon bekannten Foraminiferen als für das Elsass neu

Nodosaria costulata Rss. und
Textillaria cuneiformis d'Orb.

In Nachstehendem gebe ich eine Uebersicht sämmtlicher durch meine Untersuchungen ermittelten neuen Foraminiferenarten sowie derjenigen, die für das Elsass und insbesondere für das Unter-Elsass neu sind.

Ganz neue Arten:

Cristellaria Herrmanni Andr. — Sulzer Wald Weidenweg.
Planispirina alsatica Andr. — Bohrloch Nr. 517.

Neu für das Unter-Elsass:

Allomorphina macrostoma Karr. — Bohrloch Nr. 598, 601, 617, 618, 630, 632, 634, 638, 639.
Cristellaria Böttgeri Rss. — Bohrloch Nr. 630.

Neu für das Elsass:

Ammodiscus incertus d'Orb. — Sulz, Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 583, 618, 630, 632, 634, 638.
Gordiammina charoides J. & Park. — Sulz, Lobsann. — Bohrloch Nr. 598, 605, 616, 628, 630, 632.
Rheophax dentaliniformis Brady. sp. — Sulz. — Bohrloch Nr. 598, 630.
Rheophax nodulosa Brady. — Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch 598, 630.
Biloculina irregularis d'Orb. — Bohrloch Nr. 619.
Biloculina cf. *ringens* Lmk. — Bohrloch Nr. 517.
Biloculina bulloides d'Orb. — Bohrloch Nr. 598, 628, 630 632, 634.
Miliolina (*Triloculina*) *trigonula* Lmk. — Bohrloch Nr. 598.
Miliolina (*Quinqueloculina*) *rostrata* Terq. — Bohrloch Nr. 628, 630, 638.

Miliolina (Quinqueloculina) venusta KARR. — Bohrloch Nr. 611.

Spiroloculina limbata D'ORB. typ. — Bohrloch Nr. 585, 595, 598, 605, 614, 619, 622, 628, 630, 634, 638.

Desgleichen var. impressa TERQ. — Sulz, Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 585, 595, 598, 605, 612, 614, 619, 622, 628, 630, 634, 638, 639, 642.

Planispirina sigmoidea BRADY. — Bohrloch Nr. 517.

Textillaria cf. *candeiana* D'ORB. — Bohrloch Nr. 583.

Textillaria cuneiformis D'ORB. — Lobsann, Drachenbronn. Bohrloch Nr. 630.

Textillaria gramen D'ORB. — Sulz. — Bohrloch Nr. 598, 614, 619, 642.

Gaudryina filiformis BERTHELIN. — Lobsann. — Bohrloch Nr. 598, 614, 622, 630, 642.

Nodosaria aculeata D'ORB. — Bohrloch Nr. 598.

Nodosaria bifurcata D'ORB. em. v. HANTK. — Bohrloch Nr. 583, 630.

Nodosaria costulata Rss. typ. — Drachenbronn.

Nodosaria inflexa Rss. typ. — Sulzer Wald Weidenweg.

Nodosaria grandis Rss. — Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 598.

Glandulina laevigata var. ovula D'ORB. — Sulz, Sulzer Wald Weidenweg.

Cristellaria sp. aff. *recurrens* Rss. — Bohrloch Nr. 598.

Cristellaria arcuata D'ORB. typ. — Lobsann.

Cristellaria cf. *budensis* v. HANTK. — Bohrloch Nr. 630.

Cristellaria cultrata MONF. — Sulz, Lobsann. — Bohrloch Nr. 598.

Cristellaria semiimpressa Rss. — Sulzer Wald Weidenweg.

Trochammina trulissata BRADY. — Lobsann, Sulz, Sulzer Wald Weidenweg. — Bohrloch Nr. 598, 628, 630, 634, 638.

Truncatulina Ungeriana D'ORB. — Bohrloch Nr. 598, 628, 642.

Anomalina simplex D'ORB. — Bohrloch Nr. 598.

Zur leichteren Uebersicht der verschiedenen in meinem Aufsatz erwähnten Bohrlöcher lasse ich dieselben nachstehend nach den Gemarkungen geordnet folgen, indem ich ausserdem auf die am Schlusse befindliche Tabelle und Karte verweise.

1. Kernproben von 1,50 bis 10 m Tiefe.

	Gunstett.	Bruchmühle.	Oberstritten.	Kutzenhauser Wald und Hölschloch.	Willenbach.	Diefenbach.
Nr.	598	614	609	605	639	612
»	617	622	619	616		
»	618	630	632			
»	628					
»	634					
»	638					

2. Kernproben grösserer Tiefen von 50 bis 325 m.

	Gunstett.	Diefen-bach.	Biblisheim.	Dürren-bach.	Kutzenhauser Wald.	Preusch-dorf.	Oberstritten.	Bruch-mühle.
Nr.	568	588	585	601	586	517	609	614
»	583	604	594		596			
»	584	612						
»	589							
»	592							
»	595							
»	598							
»	603							
»	606							
»	611							
»	617							
»	619							

Ausser den in vorliegendem Aufsatz angeführten Foraminiferenarten besitze ich noch eine beträchtliche Menge Material, welches noch nicht bearbeitet werden konnte, und werde ich, sobald die Bestimmung der Arten beendet ist, das Resultat bekannt

geben. Ausserdem sind in letzter Zeit die Bohrlöcher Nr. 653, 657 und 671 in Gunstett I. Zone, Nr. 661 in Gunstett II. Zone und Nr. 665 am Wege von Kutzenhausen nach Hölschloch abgeteuft worden, welche sämmtlich reichhaltig Foraminiferen enthielten; nach deren Bestimmung werde ich das Resultat gleichfalls veröffentlichen.

Foraminiferen-Verzeichniss au

Aus Kernproben rü

Nummer.	Namen der Foraminiferen.	Bohrlöcher in den Gemeinden: Preuschdorf Nr. 517 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 568 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 583 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 584 Tiefe in Meter	Biblisheim Nr. 585 Tiefe in Meter	Kutzenhausen Nr. 586 Tiefe in Meter
1	*Batysiphon annulatus* Andr.						
2	*Haplophragmium Humboldti* Rss.						20[illegible]
3	— *nanum* Brady.			106			
4	— *deforme* Andr.					107	
5	— *acutidorsatum* Andr.					298	
6	*Cyclammina placenta* Rss.					201	
7	*Plecanium carinatum* d'Orb.		260	106 206		107 201	100
8	*Truncatulina Dutemplei* d'Orb.		260	106	100 201	107 201 298	100 20[illegible]
9	— *Weinkauffi* Rss.						
10	*Rotalia Soldani* var. Girardana Rss.				100	107 298	
11	*Quinqueloculina impressa* Rss.	175					
12	— *triangularis* d'Orb.						
13	*Triloculina turgida* (*Miliolina*) Rss.	175					
14	— *orbicularis* Rss.					107 201 298	
15	*Planispirina alsatica* Andr.	175					
16	— *sigmoidea* Brady.	175					
17	*Polymorphina gibba* d'Orb.		260	206			
18	— *obtusa* Born.			106			
19	— *problema* d'Orb.					107	
20	*Verneuilina compressa* Andr.			106		298	
21	*Bulimina inflata* Segu.						
22	*Gaudryina chilostoma* Rss.		260	106		107	
	— *syphonella* Rss.					201	
23	*Glandulina laevigata* var. inflata Born.						
24	*Nodosaria soluta* Rss.			106			
25	— *conspurcata* Rss.			106			
26	— *pungens* Rss			106			
27	— *capitata* Boll.					201	
28	— *approximata* Rss.						
29	*Spiroloculina limbata* d'Orb.					298	
30	*Cristellaria Gerlachi* Rss.						201
31	*Robulina depauperata* Rss.						201
32	— spec.						
33	*Biloculina ringens* Lmk.	175					
34	— cf. *globulus* d'Orb.	175					

grösseren Tiefen der Bohrlöcher.

100—200 Gramm geschlämmt.

Bohrlöcher in den Gemeinden.																	
Diefenbach Nr. 588 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 589 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 593 Tiefe in Meter	Bibliheim Nr. 594 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 595 Tiefe in Meter	Kutzenhausen Nr. 596 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 598 Tiefe in Meter	Dürrenbach Nr. 601 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 603 Tiefe in Meter	Diefenbach Nr. 604 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 606 Tiefe in Meter	Oberstritten Nr. 609 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 611 Tiefe in Meter	Diefenbach Nr. 613 Tiefe in Meter	Surburg Nr. 614 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 617 Tiefe in Meter	Gunstett Nr. 619 Tiefe in Meter
													325			
				113				72					152			
					205				60	151				125		
									60							
206				113						151		225	152			
102	100	106	110	113		110		269	60	50	106	125	52			161
	126	202		213						151	207		152			
	199											125				
102	100	106	110	113		110	205	159	60	50	106		52		62	161
206	199		202	213		193		269	103	151			152			
	126												325			
										50						
		106		113			205		60	50						
		202		315						151						
										50			52			
102	100			113					60							
206				113				72								
										50						
										50			152			
										50						
									60							
				113												
102				113									52			
				113												
206									60							

Berichtigung.

Seite 288, Zeile 7 von unten lies: Bruchmühle statt Brückmühle, desgleichen an den anderen Stellen an den diese Oertlichkeit genannt ist.

Seite 298, Zeile 4 von oben lies: 630 statt 360.